ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 29 JANVIER 1906.

PRÉSIDENCE DE M. H. POINCARÉ.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

CHIMIE VÉGÉTALE. — *Nouvelles recherches sur les composés alcalins insolubles contenus dans les végétaux vivants : feuilles de chêne;* par M. BERTHELOT.

L'existence de composés insolubles du potassium et des métaux alcalins dans les végétaux vivants, dans leurs débris morts et dans les matières humiques et charbonneuses qui en dérivent, offre un grand intérêt, en raison des échanges et migrations de cet ordre de composés, aux différentes périodes de la végétation et dans ses différents organes, entre les eaux souterraines et entre les matériaux solubles et insolubles des engrais, du sol cultivé et du sol forestier, opposés aux principes immédiats et tissus des plantes, arbres ou herbes, qui s'y développent. J'ai présenté à l'Académie plusieurs Mémoires au cours de l'année 1905 (1) sur ce sujet, aussi vaste qu'important pour l'agriculture.

Je me propose d'exposer aujourd'hui des expériences exécutées sur un arbre forestier, le chêne (feuilles caduques, bois et écorce), étudié comparativement avec des graminées annuelles (*Festuca* et herbes du foin), ainsi qu'avec les feuilles mortes du chêne, étudiées précédemment. J'ai

(1) *Comptes rendus,* séances du 4 septembre 1905; du 20 novembre 1905; du 26 décembre 1905.

étendu mes analyses non seulement aux composés insolubles du potassium et du calcium, mais à ceux du sodium et du magnésium.

I. — Feuilles de chêne fraiches : État initial.

Le 18 septembre 1905, on a récolté 5 kilogrammes de feuilles de chêne vertes en bon état; on les a séparées des pétioles et l'on a découpé les limbes, par 4 ou 6 sections normales à l'axe. On a opéré un mélange aussi homogène que possible, dans l'espace d'une demi-heure. Ces feuilles, traitées par l'hydrate de chaux à froid, n'ont pas fourni d'ammoniaque.

Leur distillation avec de l'eau pure développe une odeur aromatique spéciale. Le liquide distillé dans les premiers temps, c'est-à-dire en présence d'un grand excès d'eau, est neutre et il ne contient pas de furfurol, mais seulement une trace d'un composé capable de réduire l'azotate d'argent ammoniacal.

Voici le résultat de l'analyse de ces feuilles.

En chauffant à l'étuve à 110°, on obtient : 100^g matière sèche $+ 117^g$ eau (perte).

La matière sèche à son tour, brûlée dans une nacelle par un courant lent d'oxygène et une colonne d'oxyde de cuivre, a fourni, pour $104^g,8$: 100^g de matière organique $+ 4^g,8$ matière minérale [1].

---

(1) Ce poids représente le poids réel observé, diminué du poids de l'acide carbonique qui y était combiné. Voici comment j'opère :

La matière, séchée à 110° et pesée, est disposée dans une nacelle de porcelaine, que l'on glisse à l'extrémité d'un tube à analyse organique, en arrière d'une longue colonne d'oxyde de cuivre. On opère la combustion dans un courant lent d'oxygène et l'on recueille, comme à l'ordinaire, l'acide carbonique et l'eau. Cela fait, on pèse la nacelle, qui contient les cendres carbonatées. On y dose l'acide carbonique, en les traitant par un acide étendu et pesant cet acide.

D'une part, le poids de cet acide est retranché du poids des cendres trouvées d'abord; et, d'autre part, on ajoute le carbone qu'il renferme à celui qui a été recueilli dans l'analyse organique proprement dite.

D'après ces indications, on voit que le poids indiqué dans le présent Mémoire pour la matière minérale représente le poids de cendres trouvé, diminué du poids de l'acide carbonique qu'elles renferment. On sait que ce poids ne répond pas exactement à l'équivalence des alcalis, en raison de la décomposition partielle des carbonates de magnésie, de chaux, etc. Cette méthode d'analyse s'applique à tous les nombres indiqués dans le présent Mémoire.

Ensemble des composés organiques. 100^g.	Matières minérales. $4^g,8 + CO^2$.
	$SiO^2 = 1,32$
C = 51,9	$CaO = 1,36$
H = 5,7	$MgO = 0,40$
Az = 2,6	$K^2O = 0,88$
O = 39,8	$Na^2O = 0,05$ à 0,10 [1]
100,0	4,0
	Divers : 0,8
	4,8

On voit que la soude ne forme qu'une faible fraction, comparée à la potasse. La magnésie est notable.

II. — Action de l'eau.

Un échantillon des feuilles fraîches a été traité par macération, dans les conditions décrites précédemment (séances du 4 septembre, p. 439, et du 20 novembre, p. 794) en parties solubles et parties insolubles, qui ont été analysées séparément. On a opéré par macération à froid et par macération à chaud.

1° *Macération à froid.*

100^g de l'échantillon frais ont fourni :

Partie insoluble (séchée à 110°)	37,0
Partie soluble (séchée à 110°)	5,3
Total	42,3

Soit pour 100 de matière séchée à 110°, en portions séparées :

Partie insoluble	87,5
Partie soluble	12,5

(1) On a dosé la potasse et la soude par deux méthodes différentes : l'une consistant à amener ces deux bases réunies à l'état de sulfates et à déterminer le poids de l'acide sulfurique SO^3, contenu dans un poids connu des mélanges. L'autre consiste à précipiter de ce mélange la potasse à l'état de chloroplatinate, après l'avoir changé en chlorure par le chlorure de baryum et à peser le chlorure de sodium contenu dans l'eau mère débarrassée de platine par l'hydrogène sulfuré.

En opérant avec soin, les résultats sont suffisamment concordants. On a pris la moyenne.

La *partie soluble* contenait pour 100g de matière organique :

C.......	46,60	Mat. min.	10,8 + CO^2
H.......	4,85	SiO^2....	0,9
Az......	0,59	CaO.....	2,3
O......	47,96	MgO....	1,05
	100,0	K^2O.....	6,0
		Na^2O....	0,17
			10,42

La *partie insoluble* contenait pour 100g de matière organique :

C.......	53,4	Mat. min.	4,3 + CO^2
H......	6,3	SiO^2....	1,47
Az......	3,4	CaO.....	1,40
O......	36,9	MgO....	0,30
	100,0	K^2O.....	0,17
		Na^2O....	à peu près nulle

D'après ces chiffres, la nature organique soluble est sensiblement plus pauvre en carbone et plus riche en oxygène que la matière insoluble ; ainsi qu'on pouvait s'y attendre. Le rapport de l'hydrogène au carbone est un peu plus fort dans la matière insoluble; mais la différence porte surtout sur l'azote, concentré en presque totalité dans la matière insoluble.

Cette dernière contient plus de matière minérale en poids absolu, mais moitié moins en proportion relative. La potasse et la soude se concentrent dans la partie soluble; la magnésie et même la chaux y sont plus fortes relativement, mais non en poids absolu. La soude est à peu près nulle dans la portion insoluble.

On remarquera encore qu'il y a une dose notable de silice dans la partie soluble; quoique cet oxyde domine dans la partie insoluble.

2° *Macération à chaud.*

100g, échantillon frais, ont fourni :

Partie insoluble séchée à 110°...........	33,1
Partie soluble séchée à 110°............	11,2
Total...........	44,3

Soit pour 100g séchés à 110°, en deux parties séparées :

Partie insoluble.......................	74,8
Partie soluble.........................	25,2

La quantité relative de matière solubilisée a donc été à peu près doublée en opérant à chaud.

La partie soluble contenait pour 100 de matière organique :

C.......	49,2	Mat. min.	8,6 + CO^2
H.......	5,3	SiO^2....	1,0
Az......	0,82	CaO....	1,15
O.......	44,7	MgO....	0,8
	100,0	K^2O....	3,56
		Na^2O...	0,25

La partie insoluble contenait pour 100 de matière organique :

C.......	53,2	Mat. min.	4,3 + CO^2
H.......	6,1	SiO^2....	1,4
Az.......	3,3	CaO....	1,55
O.......	37,4	MgO....	0,24
	100,0	K^2O....	0,20
		Na^2O...	insensible

Les résultats de la macération à chaud sont analogues à ceux de la macération à froid; avec cette différence toutefois que la dose de matière soluble, tant organique que minérale, étant accrue, la composition de ces deux portions tend à se rapprocher de celle de la matière insoluble. Cette dernière est à peu près la même dans les macérations à chaud et à froid.

Si l'on compare ces résultats avec l'analyse des *feuilles de chêne mortes* (séance du 4 septembre 1905, p. 438, 439), on remarque que la composition de la matière organique totale y était à peu près la même que celle de la matière insoluble des feuilles fraîches; sauf perte de près de la moitié de l'azote. Mais les matières minérales, la silice surtout, y étaient beaucoup plus abondantes : circonstance attribuable en grande partie au contact des feuilles mortes avec le sol qui y adhère. La dose de la potasse demeurée insoluble est d'ailleurs à peu près la même.

Les feuilles mortes ont fourni à la distillation du furfurol, qui n'a pas été observé avec les feuilles fraîches.

Avec *les feuilles vivantes de Festuca* (graminées; séance du 20 novembre 1905, p. 794) la composition de la matière organique soluble a été trouvée à peu près la même que celle de la matière insoluble, contrairement aux feuilles de chêne. La potasse, dans les portions solubles et insolubles, était à peu près la même que pour les feuilles de chêne; mais la dose de silice est beaucoup plus considérable, comme on le sait d'ailleurs.

III. — Feuilles de chêne fraiches. — Doubles décompositions salines.

Ces expériences ont été exécutées dans les conditions décrites pour le foin (séance du 20 novembre 1905, p. 795 et suivantes).

Voici le Tableau des résultats :

1. — *Action de l'acétate de potassium.*

		État naturel.	Macération. à froid.	Macération. à chaud.
Soluble..........	solution saline.	2,54 + 0,67 = 3,21	3,0	3,0
Matière insoluble................		0,16	0,3	0,23
K^2O...........		3,37	3,3	3,23
Soluble.........................		0,10	0,22	0,23
Matière insoluble................		1,22	1,13	1,12
CaO..........		1,32	1,35	1,35
Soluble.........................		0,11		0,17
Matière insoluble................		0,26		0,18
MgO..........		0,37		0,35

Na^2O soluble : 0,05. Variations non mesurables.

La dose de potasse insoluble a un peu augmenté. La chaux et la magnésie ont été au contraire solubilisées pour une faible dose ; tous résultats conformes à la théorie générale des équilibres résultant de la double décomposition.

Des faits et des lois analogues ont été signalés dans mes précédentes Communications (notamment séance du 4 septembre 1905, p. 444, séance du 20 novembre 1905, p. 196-197 et *passim*), ainsi que leurs conséquences en Physiologie végétale et en Agriculture.

2. — *Action de l'acétate de sodium.*

		État initial.	Macération à chaud.
Soluble..........	solution saline.	1,70 + 0,05	1,5
Matière insoluble..................		0,00	0,1
Na^2O..........................		1,75	1,6
Soluble..........................		0,67	0,74
Matière insoluble..................		0,16	0,13
K^2O............................		0,83	0,87
Soluble..........................		0,10	0,20
Matière insoluble..................		1,22	1,15
CaO.............................		1,32	1,35

Soluble	0,11	0,10
Matière insoluble	0,26	0,25
MgO	0,37	0,35

Une petite quantité de soude est devenue insoluble; tandis que la potasse et la chaux ont été solubilisées en faible dose.

Ces résultats sont susceptibles d'applications à la végétation dans les terrains salés, à la condition de faire intervenir les réactions qui changent une partie du chlorure de sodium en carbonate et autres sels d'acides faibles.

3. — Action de l'acétate de calcium.

	État initial.	Macération à chaud.
Soluble......... solution saline.	1,32 + 0,16	0,67
Matière insoluble	0,71	1,41
CaO	2,19	2,08
Soluble	0,67	0,86
Matière insoluble	0,16	0,04
K^2O	0,83	0,90
Soluble	0,11	0,25
Matière insoluble	0,26	0,15
MgO	0,37	0,40

Une proportion notable de la chaux est devenue insoluble; tandis que la potasse et la magnésie ont été en partie solubilisées.

Ces résultats peuvent trouver leur application aux végétaux développés dans les terrains calcaires.

4. — Action de l'acétate de magnésium.

	État initial.	Macération à chaud.
Soluble......... solution saline.	1,54 + 0,11	1,27
Matière insoluble	0,26	0,43
MgO	1,91	1,70
Soluble	0,67	0,83
Matière insoluble	0,16	0,03
K^2O	0,83	0,86
Soluble	0,10	0,33
Matière insoluble	1,22	1,06
CaO	1,32	1,39

La dose de magnésie insoluble s'est accrue; tandis que la potasse et la chaux ont été en partie solubilisées : toujours conformément à la théorie générale.

Ces résultats sont applicables aux végétaux développés dans des terrains contenant de l'eau de mer, dont on connaît la richesse en sels magnésiens, ainsi qu'aux terres dolomitiques.

IV. — Traitement par l'acide chlorhydrique.

Voici maintenant les résultats comparatifs obtenus en traitant un même échantillon de feuilles de chêne, séchées à 110° d'abord, successivement par l'eau pure et par l'acide chlorhydrique étendu; puis en faisant agir l'acétate de potassium. Ces expériences avaient pour objet d'examiner la nature du composé acide formant avec la potasse un composé insoluble (séance du 26 décembre, p. 1103 et suiv. : étude du charbon de bois).

	Macération à froid.
Partie soluble séchée à 110°	18,3
Partie insoluble séchée à 110°	81,7
	100,0

Matière minérale.

Pour 100g de l'extrait soluble séché à 110°.		100g de la partie insoluble séchée à 110°.	
SiO^2	1,35	SiO^2	1,40
CaO	0,72	CaO	1,46
MgO	0,63	MgO	0,24
K^2O	4,11	K^2O	0,07

La partie insoluble dans l'eau a été traitée à froid par l'acide chlorhydrique étendu.

100g de cette matière ont fourni ensuite :

Produit insoluble	95,2
Produit soluble	4,8
	100,0

Matière minérale.

Pour 100g de l'extrait soluble.		Pour 100g de matière insoluble.	
SiO^2	0,39	SiO^2	1,5
CaO	15,70	CaO	0,88
MgO	5,2	MgO	traces
K^2O	2,1	K^2O	nulle

On voit que toute la potasse et presque toute la magnésie ont été dissoutes; une fraction sensible de la chaux demeurant insoluble.

La matière restée insoluble, après traitements successifs par l'eau et par l'acide chlorhydrique étendu, a été lavée jusqu'à absence d'acidité de l'eau; puis desséchée à 110° et traitée ensuite par une solution d'*acétate de potassium*.

La liqueur distillée a fourni une dose notable d'acide acétique mis en liberté, constaté par sa transformation successive en acétate de baryum et éther acétique.

Sur un autre échantillon, étudié sans distillation, on a dosé la potasse et la chaux dans la portion soluble et dans la matière restée insoluble.

Voici les résultats du traitement par l'acétate de potassium :

	État initial.	Après macération à froid.
Potasse soluble	2,3	1,7
Matière insoluble	0,0	0,5
K^2O	2,3	2,2
Potasse soluble	0,0	0,036
Matière insoluble	0,86	0,81
CaO	0,86	0,85

On voit que le quart environ de la potasse a régénéré un sel insoluble; une partie de la chaux ayant été solubilisée.

Il résulte de l'ensemble de ces observations que la matière traitée par l'acide chlorhydrique renfermait un véritable acide insoluble, dont l'existence explique les faits observés.

Ces résultats sont différents de ceux qu'on observe avec la matière noire constitutive du charbon de bois; laquelle après traitement chlorhydrique ne renferme plus d'acide susceptible de faire la double décomposition avec les sels de potassium (séance du 26 décembre 1905, p. 1186). Elle retient d'ailleurs une certaine dose de potasse insoluble, même après ce traitement; ce que ne font pas les feuilles de chêne. Ce double caractère distingue donc les composés potassiques insolubles existant dans la feuille vivante et ceux du charbon de bois. De là résulte une certaine lumière sur la constitution et l'énergie relative des acides insolubles formant des composés alcalins insolubles dans les végétaux.

ZOOLOGIE. — *Capture d'un Cachalot du genre* Kogia *Gray sur les côtes de la Manche à Roscoff.* Note de M. **Yves Delage.**

Le 27 décembre dernier un petit Cétacé de $2^m,25$ de long est venu s'échouer vivant sur la grève sablonneuse de Siec à 6^{km} environ de Roscoff. Il eût été facile de le capturer et de l'apporter vivant au Laboratoire où on eût pu, pendant quelque temps au moins, l'observer dans son élément naturel, dans le grand vivier du Laboratoire qui mesure presque 1000^{m^2} de surface. Malheureusement l'animal a été aperçu non par le personnel de la Station, ni par des pêcheurs habitués à nous apporter les animaux rares ou curieux, mais par des paysans qui l'ont immédiatement assommé à coups de bâton, traîné dans un champ où ils l'ont lacéré de coups de couteau et finalement abandonné aux chiens, qui ont pu s'en repaître à leur aise.

La tête cependant avec le cou a été séparée du tronc et portée au bureau de la Marine à Roscoff en vue de la prime de 5^{fr} accordée par l'administration de la Marine pour la capture des Cétacés.

C'est alors seulement que le personnel du Laboratoire, informé de la capture, a pu acquérir la tête et ce qui restait du tronc : le squelette à peu près entier, le pénis avec la région avoisinante et quelques débris de viscères plus ou moins endommagés.

L'examen de la tête, dont les photogravures ci-contre représentent les faces dorsale et ventrale, m'a permis de reconnaître que l'animal est un Cachalot nain du genre *Kogia* (Gray) à peu près sinon tout à fait adulte.

La détermination générique ne présente point d'incertitude. L'animal se distingue en effet du grand Cachalot ordinaire *Physeter* par sa taille beaucoup plus petite, par sa tête beaucoup plus courte relativement à la longueur du corps, par son museau conique au lieu d'être arrondi en forme de dé à coudre, par sa bouche très petite et très reculée vers l'arrière, enfin par son évent arciforme, transversal, asymétrique, dévié à gauche et situé un peu en avant des yeux au lieu d'être longitudinal, sigmoïde et presque terminal comme chez le grand Cachalot. Sa couleur est d'un gris ardoisé, foncé sur le dos et d'un blanc sale tacheté en dessous. Comme la plupart des Cachalots recueillis dans des circonstances analogues, celui-ci est un mâle.





L'intérêt de cette capture consiste dans la rareté très grande de cet animal dont on n'a pu observer jusqu'ici qu'un nombre fort restreint d'exemplaires et surtout dans le fait qu'on ne l'avait jamais rencontré jusqu'ici dans les mers d'Europe ni à une latitude aussi septentrionale. Les exemplaires précédemment recueillis provenaient tous de l'hémisphère antarctique (Atlantique, Pacifique et Océan Indien) et, en ce qui concerne l'hémisphère nord, de la côte atlantique des États-Unis, à près de 20° plus au Sud.

En ce qui concerne la détermination spécifique, une réponse positive ne pourra être fournie qu'après l'étude de certaines particularités du squelette. Il semble cependant, d'après l'examen des caractères extérieurs, que l'on puisse éliminer le *K. simus*, pourvu d'une paire de dents à la mâchoire supérieure et de 9 paires à la mâchoire inférieure, tandis que le nôtre en a 12 paires à la mâchoire inférieure et aucune à la supérieure. Ce pourrait être un *Kogia breviceps* (de Blainville) bien que ce dernier soit donné comme pourvu de 14 à 15 paires de dents à la mâchoire inférieure. Quant aux *K. Floweri*, *Grayi* et *Pottsi* leurs caractères sont bien insuffisamment connus, si tant est même qu'ils soient de véritables espèces.

Pour tirer le meilleur parti possible de cette importante capture je me suis assuré le concours de personnes en état d'en faire une étude fructueuse. Comme les autres Cachalots l'animal est teuthophage. L'estomac de celui-ci contenait un grand nombre de becs de Céphalopodes que M. le professeur Joubin a bien voulu se charger d'examiner. L'intestin contenait une grande quantité de Nématodes et deux Cestodes singuliers à tête en cornet d'oublie. M. Guiart, du Laboratoire de Parasitologie de l'École de Médecine, a bien voulu se charger de leur étude. Enfin M. Hérubel, préparateur au Laboratoire de Zoologie de la Sorbonne, fera l'étude anatomique aussi complète que possible de la tête. Cette dernière fournira sans doute des documents intéressants sur l'anatomie des organes qu'elle contient : encéphale, bouche, langue, voile du palais, fosses nasales, cavités du sperma ceti, pharynx, larynx, oreille (les yeux malheureusement ont été crevés).

GÉOMÉTRIE INFINITÉSIMALE. — *Sur certains systèmes de cercles et de sphères qui se présentent dans la déformation des quadriques.* Note de M. C. GUICHARD.

1. Soient Q′ une surface applicable sur une quadrique Q, M et M′ deux points correspondants de ces surfaces que nous supposons rapportées à leur système conjugué commun. Soient I un point fixe, S la sphère qui a pour centre M′ et pour rayon MI; cette sphère touche son enveloppe en deux points I′ et I'_1 symétriques par rapport au plan tangent en M′; l'un de ces points I′ est la position que vient occuper le point I quand on fait rouler Q sur Q′.

Désignons par y_1, y_2, y_3 les coordonnées de M′, par X_1, X_2, X_3 celles de M, l'origine étant en I. Les coordonnées $(Y_1, \ldots, Y_5)$ de la sphère S sont :

$$(1)\quad Y_1=y_1,\quad Y_2=y_2,\quad Y_3=y_3,\quad Y_4+iY_5=1,\quad Y_4-iY_5=\Sigma X^2-\Sigma y^2.$$

Cette sphère est O, car

$$(2)\qquad \Sigma Y^2=\Sigma X^2 \quad \text{et} \quad \Sigma\, dY^2=\Sigma\, dX^2.$$

Si maintenant $f(X)$ est l'équation de la quadrique, on aura

$$(3)\qquad \lambda f(X)=X_1^2+X_2^2+X_3^2+P_1^2+P_2^2+\ldots+P_n^2=0,$$

P_1, P_2, ..., P_n étant des fonctions linéaires des X; par conséquent la sphère S est $(n+1)$I, les coordonnées complémentaires étant P_1, P_2, ..., P_n.

Pour réduire n au minimum, il faut placer le point I sur une focale; l'équation de la quadrique rapportée à ses axes étant

$$(4)\qquad (1+p^2)x_1^2+(1+q^2)x_2^2+x_3^2-1=0.$$

La focale du plan x_1x_2 a pour équation

$$(5)\qquad \frac{1+p^2}{p}\xi_1^2+\frac{1+q^2}{q}\xi_2^2+1=0.$$

Le point $I(\xi_1, \xi_2, 0)$ étant supposé sur cette focale, on aura

$$(6)\quad f(X)=X_1^2+X_2^2+X_3^2+\left(pX_1+\frac{1+p^2}{p}\xi_1\right)^2+\left(qX_2+\frac{1+q^2}{q}\xi_2\right)^2.$$

La sphère S est donc 3I; les coordonnées complémentaires Z_1 et Z_2 sont

$$(7)\qquad Z_1 = pX_1 + \frac{1+p^2}{p}\xi_1, \qquad Z_2 = qX_2 + \frac{1+q^2}{q}\xi_2.$$

Le point I étant toujours sur la focale, on a aussi

$$(8)\quad \begin{cases} \lambda f(X) = X_1^2 + X_2^2 + X_3^2 + \left[\sqrt{\lambda(1+p^2)-1}\,X_1 + \dfrac{\lambda(1+p^2)\xi_1}{\sqrt{\lambda(1+p^2)-1}}\right]^2 \\ \qquad + \left[\sqrt{\lambda(1+q^2)-1}\,X_2 + \dfrac{\lambda(1+q^2)\xi_2}{\sqrt{\lambda(1+q^2)-1}}\right]^2 + \left(\sqrt{\lambda-1}\,X_3\right)^2, \end{cases}$$

en supposant que λ soit racine de l'équation

$$(9)\qquad \frac{1+p^2}{\lambda(1+p^2)-1}\xi_1^2 + \frac{1+q^2}{\lambda(1+q^2)-1}\xi_2^2 + 1 = 0.$$

L'équation (9) admet toujours les racines $\lambda = 1$; elle admet, en général, une autre racine distincte de 0 ou de 1; c'est cette racine qui figure dans l'équation (8); il en résulte que la sphère S décrit un système 4I, les coordonnées complémentaires T_1, T_2, T_3 ayant les valeurs suivantes :

$$(10)\quad \begin{cases} T_1 = \sqrt{\lambda(1+p^2)-1}\,X_1 + \dfrac{\lambda(1+p^2)}{\sqrt{\lambda(1+p^2)-1}}\xi_1, \\ T_2 = \sqrt{\lambda(1+q^2)-1}\,X_2 + \dfrac{\lambda(1+q^2)}{\sqrt{\lambda(1+q^2)-1}}\xi_2, \\ T_3 = \sqrt{\lambda-1}\,X_3. \end{cases}$$

2. *Cercles conjugués.* — Soit θ une solution quelconque de l'équation de Laplace à laquelle satisfont les fonctions X et Y. Le point de l'espace à cinq dimensions, qui a pour coordonnées $\frac{Y_k}{\theta}$, décrit un réseau; il y correspond un système de cercles (C) conjugué aux sphères (S). Le cercle C passe par les points I′, I'_1 où la sphère S touche son enveloppe : si, de plus, θ est une fonction linéaire de X_1, X_2, X_3, l'axe du cercle C est la droite du plan tangent en M′ qui correspond, par roulement de Q sur Q′, à la droite d'intersection du plan tangent en M avec le plan dont l'équation est $\theta = 0$.

Nous allons donner des exemples :

1° $\theta = Z_1 + iZ_2$. — Le système de cercles C est O; il est en général 3I, le réseau $\frac{Y_k}{\theta}$ de l'espace à cinq dimensions étant applicable sur le réseau $\frac{X_k}{\theta}$ de l'espace à trois; il pourra se produire une réduction si θ est une combinaison homogène de X_1 et de X_2.

c'est-à-dire si

$$\frac{1+p^2}{p}\xi_1 + i\frac{1+q^2}{q}\xi_2 = 0.$$

Le point I est alors un ombilic; l'équation (9) admet la racine $\lambda = 0$; le système S ne peut plus être considéré comme un système 4I; le système de cercles C est O, 2I; les pôles d'un tel cercle décrivent des surfaces isothermiques; on voit facilement que ces pôles correspondent aux points d'intersection du plan tangent en M avec les génératrices menées en I sur la quadrique (DARBOUX, *Comptes rendus,* 1899).

2° $\theta = X_1 + iX_2$. — Le système C est I, il est en général 3O, les coordonnées complémentaires étant $\frac{z_1}{\theta}$, $\frac{z_2}{\theta}$. Il se produira une réduction si θ est une combinaison homogène de z_1 et z_2, c'est-à-dire si

$$\frac{1+p^2}{p^2}\xi_1 + i\frac{1+q^2}{q^2}\xi_2 = 0.$$

Le point S est le point de contact d'une tangente isotrope à la focale. L'équation (9) admet la racine double $\lambda = 1$; le système C est I, 2O.

3° Nous allons montrer qu'on peut former une combinaison isotrope de T_1, T_2, T_3 qui est en même temps une combinaison isotrope de X_1, X_2, X_3. Posons en effet :

$$\theta = \alpha T_1 + \beta T_2 + \gamma T_3, \qquad \alpha^2 + \beta^2 + \gamma^2 = 0.$$

Pour que θ soit homogène par rapport à X_1, X_2, X_3 il faut prendre

$$\alpha = \frac{(1+q^2)\xi_2}{\sqrt{\lambda(1+q^2)-1}}, \qquad \beta = -\frac{(1+p^2)\xi_1}{\sqrt{\lambda(1+p^2)-1}},$$

on aura ensuite

$$\gamma^2 = -\alpha^2 - \beta^2 = -\left[\frac{(1+p^2)^2\xi_1^2}{\lambda(1+p^2)-1} + \frac{(1+q^2)^2\xi_2^2}{\lambda(1+q^2)-1}\right].$$

On aura alors

$$\theta = \alpha\sqrt{\lambda(1+p^2)-1}\,X_1 + \beta\sqrt{\lambda(1+q^2)-1}\,X_2 + \gamma\sqrt{\lambda-1}\,X_3.$$

Pour que θ soit une combinaison isotrope de X_1, X_2, X_3, il faut que

$$\alpha^2[\lambda(1+p^2)-1] + \beta^2[\lambda(1+q^2)-1] + \gamma^2(\lambda-1) = 0$$

et, en remplaçant α^2, β^2, γ^2 par leurs valeurs, on trouve, après réductions, la condition

$$\frac{q^2(1+p^2)^2}{\lambda(1+p^2)-1}\xi_1^2 + \frac{p^2(1+q^2)^2}{\lambda(1+q^2)-1}\xi_2^2 = 0$$

qui est une conséquence immédiate des équations (5) et (9).

θ étant une combinaison isotrope des X, le système C est I; de même θ

étant une combinaison isotrope de T_1, T_2, T_3 le système sera 2O; on obtient encore des systèmes I, 2O.

On vérifie facilement que le plan dont l'équation est $\theta = 0$ est un plan isotrope mené par la tangente en I à la focale; ce plan contient une normale isotrope à la focale au point I; cette normale est une génératrice de la développable circonscrite à la quadrique et au cercle à l'infini. On a donc le théorème suivant :

Soient G *une génératrice* (non située sur la quadrique) *de la développable circonscrite à la quadrique* Q *et au cercle à l'infini,* P *le point où* G *rencontre le plan tangent en* M *à la quadrique; si l'on fait rouler la quadrique* Q *sur une de ses déformées* Q′, *le point* P *vient occuper une position* P′; *le point* P′ *décrit une surface* I, 2O.

J'ai indiqué les principales propriétés des surfaces I, 2O dans mon Mémoire *Sur les systèmes orthogonaux et les systèmes cycliques* (*Annales de l'École Normale supérieure,* 1903, § 94); ces surfaces jouent un rôle important dans la recherche des surfaces isothermiques.

M. A. DE LAPPARENT fait hommage à l'Académie d'un Volume de M. F. DE MONTESSUS DE BALLORE, intitulé : *Les tremblements de terre. Géographie séismologique,* Ouvrage dont il a écrit la Préface.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination de Commissions de prix chargées de juger les concours de l'année 1906.

Le dépouillement du scrutin donne les résultats suivants :

MATHÉMATIQUES : *Grand prix des Sciences mathématiques, Prix Francœur, Poncelet.* — MM. Jordan, Poincaré, Émile Picard, Appell, Painlevé, Humbert, Maurice Levy, Darboux, Boussinesq.

MÉCANIQUE : *Prix Montyon, Boileau.* — MM. Maurice Levy, Boussinesq, Deprez, Léauté, Sebert, Vieille, Poincaré, Haton de la Goupillière, Schlœsing.

NAVIGATION : *Prix extraordinaire, Plumey.* — MM. Maurice Levy, Bouquet de la Grye, Grandidier, Boussinesq, Deprez, Léauté, Bassot, Guyou, Sebert, Halt, Bertin, Vieille.

Astronomie : *Prix Pierre Guzman, Lalande, Valz, Janssen.* — MM. Janssen, Lœwy, Wolf, Radau, Deslandres, Bigourdan, Lippmann, Poincaré, Darboux.

Géographie : *Prix Tchihatchef, Binoux, Delalande-Guérineau.* — MM. Bouquet de la Grye, Grandidier, Bassot, Guyou, Hatt, Bertin, de Lapparent, Perrier, Van Tieghem.

Cette Commission est également chargée de présenter une *question de Prix Gay* pour l'année 1909.

Physique : *Prix Hébert, Hughes.* — MM. Mascart, Lippmann, Becquerel, Violle, Amagat, Curie, Berthelot, Maurice Levy, Poincaré.

CORRESPONDANCE.

M. le **Secrétaire perpétuel** annonce la mort de *Sir John Burdon Sanderson,* Correspondant de l'Académie pour la Section de Médecine et Chirurgie.

M. le **Ministre de l'Intérieur** invite l'Académie à lui présenter une liste de trois de ses Membres pour la place à attribuer à l'Académie dans le Comité consultatif d'hygiène publique de France. Cette place est actuellement occupée par M. Émile Roux, dont les fonctions expirent le 18 février 1906.

L'Académie nomme une Commission formée des membres de la Section de Médecine et de Chirurgie auxquels sont adjoints :

MM. **Brouardel, Labbé, Roux.**

M. le **Secrétaire perpétuel** signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance, les Ouvrages suivants :

1° Le Tome XVI de l'édition nationale des *Opere di Galileo Galilei*, publiée sous les auspices de Sa Majesté le roi d'Italie.

2° *Introduction à l'étude de la Chimie,* par le Dr Maurice de Thierry. (Présenté par M. Henri Moissan.)

3° *Description géologique de l'île d'Ambon,* par R.-D.-M. Verbeek.

4° *Description de la faune jurassique du Portugal. Polypiers du jurassique*

supérieur, par F. Koby, avec une notice stratigraphique par Paul Choffat. (Présenté par M. Albert Gaudry.)

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur les équations différentielles du second ordre dont l'intégrale générale est uniforme*. Note de M. **Gambier**, présentée par M. Painlevé.

Je me suis proposé d'étudier les équations différentielles du second ordre

$$P(y'', y', y, x) = 0$$

où P est un polynome du second degré en y'', rationnel en y', algébrique en y et analytique en x, dont l'intégrale générale est ou fonction uniforme de x ou fonction à points critiques fixes.

J'applique pour cela une méthode développée par M. Painlevé pour les équations du premier degré en y''.

On sait, d'après les résultats obtenus par M. Painlevé, que l'équation, résolue en y'', est nécessairement de la forme

$$y'' = A_1 y'^2 + A_2 y' + A_3 + \sqrt{A_4 y'^4 + A_5 y'^3 + A_6 y'^2 + A_7 y' + A_8}$$

où les A sont algébriques en y et analytiques en x, et qu'une transformation élémentaire permet de supposer, pour x quelconque, les A rationnels en y ou bien rationnels en y et $\sqrt{y(y-1)[y-H(x)]}$, et qu'enfin, si $y' = \varphi(y, x)$ est racine impaire du polynome en y' sous le radical, l'équation différentielle $y' - \varphi(y, x) = 0$ définit un ensemble particulier d'intégrales de l'équation proposée.

Ces premières conditions acquises, poursuivons l'étude des conditions nécessaires en faisant la substitution de M. Painlevé : $x = x_0 + \alpha X$ et annulant α, d'où l'équation

$$y'' = y'^2 \left[A_1(x_0, y) + \sqrt{A_4(x_0, y)}\right]$$

dont l'intégrale générale doit être uniforme; si nous posons alors

$$z = A_1(x, y) + \sqrt{A_4(x, y)},$$

z et y sont liés par une relation algébrique et l'on est nécessairement dans l'un des trois cas suivants :

1° Ou bien les deux valeurs de z sont rationnelles en y;

2° Ou bien la relation entre y et z est unicursale;

3° Ou bien cette relation est de genre 1.

Bornons-nous, dans ce qui suit, au cas où P est rationnel en y.

Quand les deux valeurs de z sont rationnelles en y, on peut supposer, grâce à une transformation $y=\frac{l(x)Y+m(x)}{p(x)Y+q(x)}$ effectuée sur l'équation primitive, que l'une d'elles coïncide avec une des huit expressions indiquées par M. Painlevé à la page 30 du Tome XXV des *Acta mathematica* (Mémoire *Sur les équations différentielles dont l'intégrale générale est uniforme*) et l'autre avec une des neuf expressions indiquées à la page 29 du même Mémoire; en tout soixante-douze cas à examiner.

Si la relation entre y et z est unicursale, on peut, après une transformation analogue sur y, supposer que l'on a exprimé y et z au moyen d'un paramètre θ par les formules

$$y=\theta^2, \qquad 2\theta^2 z+1+\theta f(\theta)=0,$$

où $f(\theta)$ coïncide avec l'une quelconque des huit dernières expressions indiquées à la page 29 du même Mémoire (où y a été remplacé par θ); d'où huit cas à examiner.

Si la relation entre y et z est de genre 1, on peut, moyennant une transformation algébrique, supposer que cette relation est

$$y''=y'^2\left(\frac{6y^2-\frac{g_2}{2}}{4y^3-g_2y-g_3}+\frac{i\pi}{\omega\sqrt{4y^3-g_2y-g_3}}\right)$$

(g_2, g_3 constantes numériques, 2ω période quelconque de $p(u, g_2, g_3)$.

Ces conditions suffisent pour donner un nombre limité de valeurs possibles pour A_1 et A_4. D'ailleurs on démontre aisément que tout pôle de A_2 et A_3 est simple et pôle de A_1, que tout pôle de A_4, A_5, A_6, A_7, A_8 est double au plus et pôle de A_1. Ces résultats s'étendent au point $y=\infty$ par la transformation $y=\frac{1}{Y}$ et appliquant au pôle $Y=0$ s'il y a lieu. Cela limite le degré des A en y.

Le cas le plus simple est donc celui où les deux valeurs de z se réduisent à zéro : $A_1\equiv 0$, $A_4\equiv 0$. Dans ce cas, on trouve immédiatement que les A sont des polynomes en y, de degré en y égal respectivement à

A_2	A_3	A_5	A_6	A_7	A_8
1	3	0	2	4	6

J'étudie complètement dans cette Note le cas où $A_1\equiv 0$, $A_4\equiv 0$ *et où, de plus, le polynome en* y' *sous le radical n'a qu'une racine triple.*

L'équation est nécessairement de la forme

$$y''=y'(ay+b)+(Ay^2+2By+C)[(2A-a)y+2B-b]$$
$$+A'y^2+2B'y+C'+g(x)(y'-Ay^2-2By-C)^{\frac{3}{2}},$$

où a, b, A, B, C sont des fonctions analytiques de x, A′, B, C′ sont les dérivées de A, B, C par rapport à x.

Une telle équation peut se ramener par une substitution

$$y = \lambda(x) Y + \mu(x), \qquad X = \varphi(x).$$

Si $A \equiv 0$, à la forme

$$Y'' = Y'(a_1 Y + b_1) + Y'^{\frac{3}{2}},$$

λ, μ, φ s'obtenant par trois quadratures.

Si $A \neq 0$, à la forme

$$Y'' = Y'(a_1 Y + b_1) + (2 - a_1) Y^3 - b_1 Y^2 + g_1(X)(Y' - Y^2)^{\frac{3}{2}},$$

μ s'obtenant par une équation de Riccati, λ et φ par deux quadratures.

La transformation algébrique $Y' = Y^2 u^2$ ou $Y' - Y^2 = Y^2 u^2$, suivant que l'on est dans le premier cas ou dans le second, conduit à une équation en u du second ordre, du premier degré en u'' et rationnelle en u' et u; en se reportant aux résultats de M. Painlevé, on reconnaît que l'équation en Y coïncide nécessairement avec l'un des types suivants, dont l'intégrale est d'ailleurs uniforme : fraction rationnelle en X ou en e^{mX} ou fonction elliptique de X,

$$Y'' = Y'^{\frac{3}{2}},$$

$$Y'' = 6YY' - 4Y^3 + h(Y' - Y^2)^{\frac{3}{2}}, \quad h \text{ constante},$$

$$Y'' = 2YY' + \frac{4i}{\sqrt{n^2 - 1}}(Y' - Y^2)^{\frac{3}{2}}, \qquad n \text{ entier} > 1,$$

$$Y'' = 2Y^3 - 2i(Y' - Y^2)^{\frac{3}{2}},$$

$$Y'' = -4YY' + 6Y^3 + \frac{4i}{\sqrt{6}}(Y' - Y^2)^{\frac{3}{2}},$$

$$Y'' = -8YY' + 10Y^3 + i\sqrt{2}(Y' - Y^2)^{\frac{3}{2}},$$

$$Y'' = -2YY' + 4Y^3 + \frac{4i}{\sqrt{5}}(Y' - Y^2)^{\frac{3}{2}},$$

$$Y'' = 2Y^3 - \frac{2i}{\sqrt{10}}(Y' - Y^2)^{\frac{3}{2}}.$$

On sait reconnaître à l'avance sur l'équation donnée, au moyen de relations algébriques entre les coefficients, si la réduction à l'une de ces formes est possible et alors λ, μ, φ s'obtiennent :

Dans le premier cas par trois quadratures;

Dans le second, μ par une équation de Riccati irréductible et λ et φ par deux quadratures;

Dans tous les autres cas, μ est une fonction rationnelle de A, B, C et b; λ et φ s'obtiennent par deux quadratures.

Donc le cas où $A_1 = 0$, $A_4 = 0$ et où en même temps le radical n'a qu'une racine triple, ne conduit qu'à des équations intégrables; mais ce n'est que le plus simple des cas nombreux qui existent et dont je me propose de poursuivre l'étude.

PHYSIQUE. — *Sur le spectre de flamme du mercure*. Note de M. C. DE WATTEVILLE, présentée par M. Lippmann.

Tandis que la plupart des métaux donnent, soit dans la flamme du mélange de gaz d'éclairage et d'air, soit dans celle du chalumeau oxhydrique, un spectre plus ou moins riche en raies, le mercure semblait être l'un des rares d'entre ceux qui ne possèdent pas cette propriété. Au cours de leurs beaux travaux, MM. Hartley et Ramage n'ont pu photographier ni raies, ni bandes du mercure en en chauffant l'oxyde dans la flamme oxhydrique ([1]). M. Gouy était arrivé, par l'emploi de son pulvérisateur, à la même conclusion négative ([2]). De mon côté, je n'avais obtenu, avec le dispositif de M. Gouy, aucun élément du spectre du mercure, en me servant soit du bichlorure dissous dans l'eau, soit de mercure dissous dans l'acide nitrique. Les recherches précédentes avaient d'ailleurs été faites au moyen de prismes en verre et les miennes à l'aide d'un réseau concave de Rowland.

On pouvait attribuer l'insuccès de ces tentatives à la difficile décomposition des sels utilisés; j'ai essayé récemment l'emploi des composés organiques tels que l'acétate et le cyanure de mercure. (Ces corps étaient dissous dans l'eau distillée et mélangés, à l'état de poussière, au gaz d'éclairage par l'appareil de M. Gouy.) J'ai réussi à obtenir ainsi, à l'aide d'un spectrographe en quartz, un spectre du mercure qui se compose de la seule raie 2536,72 mesurée par MM. Kayser et Runge dans le spectre d'arc du mercure, où elle se trouve très forte et renversée. Cette raie est d'ailleurs extrêmement intense dans la flamme, puisqu'une pose de 1 heure est plus que suffisante pour la faire apparaître d'une manière très marquée sur la plaque. J'ai essayé sans effet, en prolongeant la pose au delà de

---

([1]) *Scient. Trans. of the Roy. Dublin Soc.*, vol. VII, 1901, p. 339.

([2]) *Ann. de Chim et de Phys.*, 5[e] série; t. XVIII, 1879.

10 heures, d'obtenir quelque autre raie du mercure dans les mêmes conditions.

Ayant répété l'expérience avec le nitrate mercurique en solution dans l'eau, j'ai trouvé un résultat identique au précédent, c'est-à-dire l'enregistrement de cette raie 2536,72 à l'exclusion de toute autre. Je n'ai pu, soit avec l'œil, soit par la photographie, dans le cas des trois sels employés (acétate, cyanure, nitrate), observer aucune trace des raies 547 et 435 que Mitscherlich dit avoir vues en introduisant du cyanure de mercure dans la flamme (1).

Ce fait me semble intéressant à deux points de vue :

1° Les spectres de flamme des six métaux suivants du second groupe de Mendéléeff : magnésium, calcium, zinc, strontium, cadmium, baryum, sont caractérisés par la présence, dans chacun d'eux, d'une raie qui surpasse les autres de beaucoup en éclat, et qui est émise par la flamme dans toute sa hauteur. L'aspect de ces raies est même si frappant que j'avais été amené à les rapprocher les unes des autres (2), sans avoir eu connaissance du travail de M. Ramage (3) où ce savant établit des relations entre les longueurs d'onde de ces raies et le poids atomique des métaux dont le spectre les renferme. Si l'on prolonge la droite qui joint à peu près les trois points obtenus en prenant comme coordonnées les valeurs de la longueur d'onde (2852, 3075, 3261) de la raie et celles du poids atomique (24,36; 65,4; 112,4) des métaux (Mg, Zn, Cd) dans le spectre desquels chacune de ces raies se trouve, on peut remarquer que la raie analogue pour le mercure devrait être la raie 3650,31 qui est très forte dans l'arc. Or, comme on l'a vu, cette raie n'existe pas dans le spectre du mercure que j'ai obtenu en me plaçant dans les mêmes conditions que pour les métaux précédents. En outre, malgré le poids moléculaire élevé du mercure, la raie unique trouvée a une longueur d'onde (2536) bien plus courte que la raie 2852 du magnésium, la plus réfrangible de celles que j'ai observées dans la flamme pour les six métaux étudiés du second groupe.

2° On peut remarquer aussi que le spectre solaire ne renferme pas de raies du mercure. Or, si ce métal se trouve placé dans le Soleil dans des conditions telles qu'il ne puisse également émettre que l'unique raie 2536,72, celle-ci serait située dans la partie du spectre qui est absorbée par l'atmosphère terrestre. Il en résulterait que l'absence du mercure dans le Soleil ne serait pas liée forcément à celle des raies de ce métal dans le spectre solaire.

---

(1) *Phil. Mag.*, 1864, p. 178.
(2) *Phil. Trans.*, sér. A, Vol. CCIV, p. 155.
(3) *Proc. Roy. Soc.*, Vol. LXX, 1902, p. 1.

PHYSIQUE. — *Sur la durée de la décharge dans un tube à rayons X.* Note de M. **André Broca**, présentée par M. H. Becquerel.

Des mesures purement électriques m'ont permis d'arriver à quelques notions approximatives sur la durée de la décharge dans un tube de Crookes. Je donne d'abord le principe de la méthode.

Le tube en expérience est mis en série avec une soupape de Villard et excité au moyen d'une bobine d'induction. Dans ces conditions, l'onde de rupture seule passe dans le circuit. Le milliampèremètre de secondaire à cadre mobile de MM. d'Arsonval et Gaiffe permet alors de mesurer l'intensité moyenne qui traverse le tube. Soit n le nombre d'interruptions par seconde du courant primaire, cet instrument nous donne

$$n\int_0^\theta i\,dt = \varepsilon, \tag{1}$$

ε étant la lecture faite pendant le fonctionnement et θ la durée d'une décharge élémentaire. Avec l'interrupteur-turbine, exclusivement employé, la régularité de fonctionnement est assez grande pour permettre une lecture convenable.

Supposons maintenant que nous mettions en circuit avec le milliampèremètre à cadre mobile un appareil de mesure de courants alternatifs; celui-ci nous donnera une indication correspondant à celle que donnerait un courant continu ε_1 et nous aurons

$$n\int_0^\theta i^2\,dt = \varepsilon_1^2. \tag{2}$$

Si l'on connaissait la forme de la fonction $i = \varphi(t)$ les deux expressions (1) et (2) seraient des fonctions de θ et de l'intensité maxima I, qui détermineraient ces deux quantités. Dans l'ignorance où nous sommes de la fonction φ, nous allons faire une hypothèse sûrement erronée, mais qui nous donnera tout au moins l'ordre de grandeur de I et de θ; nous allons supposer i constant et égal à I pendant le temps d'une décharge. Il est certain que l'établissement du courant dans le tube, qui est un phénomène disruptif, est très brusque; je dois avouer que nous n'avons pas de données sur la façon dont l'intensité revient à zéro, mais il est probable que ce

retour se fait asymptotiquement, la courbe descendant brusquement au début. Dans ces conditions, l'hypothèse faite doit être peu erronée. Les équations deviennent

$$I n\theta = \varepsilon, \quad I^2 n\theta = \varepsilon_1^2, \quad \text{d'où} \quad I = \frac{\varepsilon_1^2}{\varepsilon}, \quad \theta = \frac{\varepsilon^2}{n\varepsilon_1^2}.$$

La difficulté était d'avoir un appareil étalonné donnant des indications en i^2 et assez sensible pour fonctionner sur le secondaire de la bobine. On pourrait prendre un électromètre idiostatique aux bornes d'une résistance convenable ou un appareil de Duddell; j'ai préféré prendre un simple fil d'alliage de platine et cuivre de 1^{m} de long, $0^{mm},02$ de diamètre et de 2000 ohms de résistance environ, le tendre légèrement dans un conducteur creux et mesurer ses variations de flèche avec un microscope à grande distance frontale. Pour avoir un grossissement suffisant en respectant cette dernière condition, indispensable pour éviter les perturbations statiques dues au verre de l'objectif, l'oculaire doit être placé sur un support éloigné de $2^{m},50$ de l'objectif. Ce calorimètre a été étalonné préalablement au moyen du milliampèremètre même qui sert à la mesure de $\int i\,dt$.

Le nombre n d'interruptions par seconde est donné au moyen d'un dispositif stroboscopique.

J'ai commencé par prendre un tube Chabaud-Villard amené à 12^{cm} d'étincelle équivalente et j'ai fait varier la fréquence des interruptions. J'ai eu les chiffres suivants :

n.	ε.	ε_1^2.	p.	I.	θ.
	milliampère			milliampères	sec
84........	1	25	7,5	18	0,0005
42........	1	50	15	36	0,0005
21........	1	100	30	72	0,0005

p est le nombre de divisions du micromètre oculaire, duquel on déduit la valeur de ε_1^2.

La bobine employée dans cette expérience est une bobine de 45^{cm} d'étincelle, dont la période d'oscillation propre est d'environ 0,002 de seconde. J'ai ensuite pris une petite bobine de 25^{cm} d'étincelle et j'ai eu $\varepsilon_1^2 = 50$ pour $n = 42$ et $\varepsilon = 1$, ce qui donne encore $\theta = 0^{sec},0005$. La période d'oscillation de cette bobine est cependant comprise entre $0^{sec},001$ et $0^{sec},0007$, beaucoup plus courte que la précédente, et le temps pendant lequel passe la décharge dans le tube reste le même.

Ce temps, qui n'est changé ni par la valeur de I, ni par la période de la bobine, semble donc être une caractéristique d'un tube donné.

J'ai alors pris la grosse bobine et la fréquence de 42 interruptions par seconde et

j'ai étudié ce que devient le temps θ quand l'étincelle équivalente change; les chiffres obtenus sont les suivants :

Étincelle équivalente	6 cm	θ = 0,00067 sec
» »	8	θ = 0,00058
» »	9	θ = 0,00054
» »	10	θ = 0,0005

Au delà et jusqu'à 20^{cm} d'étincelle équivalente, limite extrême de ce qu'on peut atteindre sans danger pour le tube, le temps θ reste ensuite constant, au moins dans la limite des erreurs d'expérience.

M. Turchini (*Comptes rendus*, 15 mai 1905) a établi qu'un tube à rayons X atteignait, à partir de 10^{cm} d'étincelle équivalente, un régime permanent de puissance, au point de vue de la radioscopie et de la radiographie, c'est-à-dire que la puissance des rayons X qui en émanent, pour une intensité moyenne constante, est indépendante de l'étincelle équivalente au delà de 10^{cm}.

Les faits que je présente aujourd'hui prouvent que cette constance des effets extérieurs dus aux rayons X est intimement liée à une constance analogue du régime intérieur relatif à la décharge cathodique. Il est probable que c'est seulement pour l'étincelle équivalente de 10^{cm} que le phénomène cathodique pur se produit. A partir de ce moment le tube semble être caractérisé par un régime de décharge aussi bien déterminé que celui d'un circuit de condensateur.

Il semble que le tube à rayons X résiste jusqu'à une certaine valeur du potentiel dépendant de son degré de vide, puis qu'il se produit un phénomène disruptif qui déclenche le tourbillonnement de l'afflux cathodique et des rayons cathodiques. Ce tourbillonnement semble doué d'une période propre, à peu près indépendante du degré de vide à partir du moment où la décharge cathodique est pure.

RADIOACTIVITÉ. — *Sur la diminution de la radioactivité du polonium avec le temps*. Note de Mme **Curie**, présentée par M. P. Curie.

J'ai entrepris depuis environ dix mois une série de mesures en vue de déterminer la loi de la diminution de l'activité du polonium avec le temps.

Le polonium qui a servi pour cette étude a été préparé suivant la méthode

qui a été indiquée dans la première publication relative à sa découverte [1] et décrite plus en détail dans ma Thèse de doctorat. Il s'agit tout d'abord d'extraire du minerai le sel de bismuth qui y est contenu. Pour cela on précipite la solution chlorhydrique du minerai par l'hydrogène sulfuré, on sépare les sulfures, on les lave, on les dissout dans l'acide azotique dilué et l'on précipite la dissolution par l'eau. Le mélange de sous-nitrates et d'oxydes ainsi obtenu est traité par une solution de soude à l'ébullition qui enlève le plomb, l'arsenic et l'antimoine. En répétant les divers traitements indiqués on peut obtenir un oxyde de bismuth polonifère très pur. Pour concentrer le polonium on dissout cet oxyde dans l'acide azotique et l'on entreprend une série de précipitations fractionnées par l'eau, les portions précipitées le plus facilement étant celles où se concentre l'activité.

Une quantité convenable d'oxyde de bismuth polonifère d'activité moyenne (250 fois plus actif que l'uranium) a été disposée dans une cavité circulaire très peu profonde ménagée dans la partie centrale d'un disque métallique circulaire. La poudre d'oxyde qui remplit la cavité occupe ainsi sur le disque une surface bien déterminée. Le plateau radioactif ainsi constitué est soigneusement conservé et sa radioactivité est mesurée à des intervalles de temps convenables. L'intensité du rayonnement est évaluée par le courant de saturation produit dans un condensateur à plateaux et l'intensité de ce courant est mesurée par notre méthode ordinaire au moyen d'un électromètre accompagné d'un quartz piézoélectrique.

Voici les premiers résultats de ces mesures : l'intensité du rayonnement diminue en fonction du temps suivant une loi exponentielle simple. En désignant par I_0 l'intensité initiale, par I l'intensité au temps t, par a une constante, on trouve

$$I = I_0 e^{-at}. \tag{1}$$

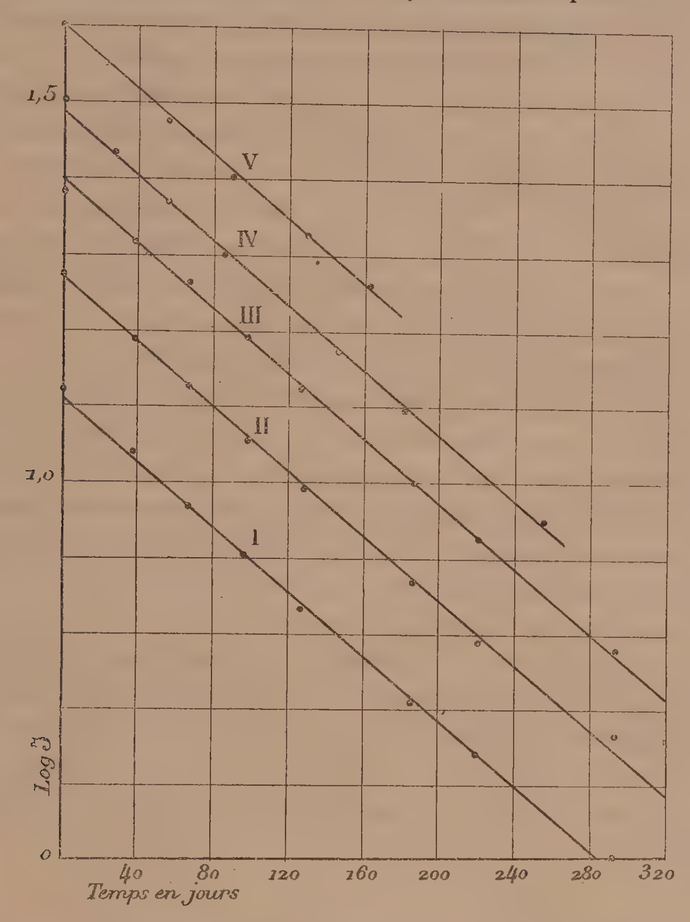
Si t est exprimé en jours, on a $a = 0,00495$; d'après cette relation l'intensité du rayonnement diminue de la moitié de sa valeur en un temps égal à 140 jours. Les écarts entre cette loi et les mesures ne dépassent pas 3 pour 100.

La représentation graphique des résultats est donnée par la figure ci-contre. La courbe V de cette figure a été obtenue en portant en abscisses le temps et en ordonnées log I. Cette courbe est une droite à l'approximation qui vient d'être indiquée.

---

(1) Curie, *Comptes rendus*, juillet 1898.

Il est à remarquer que les constantes qui définissent les propriétés radioactives des corps jouent un rôle absolument comparable à celui des longueurs d'onde des raies dans les spectres des éléments. Quand une matière radioactive est en très petite quantité mélangée à une matière inactive, les constantes déduites de l'étude de son rayonnement peuvent servir à la



caractériser sans ambiguïté. La constante *a* de la formule (1) est donc caractéristique du polonium.

La constante de temps que je viens de trouver pour le polonium apporte la preuve certaine que le corps étudié par M. Marckwald sous le nom de *radiotellure* est identique avec le polonium. Cette identité paraissait à peu près évidente d'après toutes les publications de M. Marckwald sur les propriétés du *radiotellure*. Elle est rendue certaine par ce fait que la constante que j'ai trouvée pour le polonium est bien la même que celle que M. Marck-

wald a récemment déterminée pour son *radiotellure*. M. Marckwald a trouvé en effet $a = 0,00497$ pour la valeur de a dans la formule [1].

Le polonium et le radiotellure sont donc bien une seule et même substance, et c'est évidemment le nom de *polonium* qui doit être employé, le polonium étant non seulement bien antérieur au radiotellure, mais étant même la première substance fortement radioactive découverte par M. Curie et moi au moyen d'une méthode de recherches nouvelle.

J'ai aussi utilisé la méthode de concentration employée par M. Marckwald, cette méthode est très commode. Elle consiste à plonger une lame de bismuth dans une solution chlorhydrique de sel de bismuth radioactif. Le polonium vient se déposer sur cette lame. J'ai employé des lames de platine recouvertes d'une couche mince de bismuth par électrolyse, et j'ai concentré le polonium sur ces lames. Elles sont très commodes pour l'étude de la radioactivité, car elles ne nécessitent pas les mêmes précautions que les plaques recouvertes d'oxyde en poudre. Les droites I, II, IV de la figure ont été obtenues avec de telles lames. La droite III est relative à une lame active enveloppée dans une feuille d'aluminium de $0^{mm},01$ d'épaisseur; elle indique donc la baisse avec le temps des rayons qui traversent cette épaisseur d'aluminium. Toutes ces droites sont parallèles.

Remarquons enfin qu'on ne peut nullement prétendre que le polonium ait les réactions du tellure plutôt que celles du bismuth. Il est vrai qu'en solution chlorhydrique il précipite partiellement par le protochlorure d'étain, mais d'un autre côté en présence du bismuth son sulfure est insoluble dans le sulfure d'ammonium et l'oxyde est insoluble dans une solution de soude bouillante. Pour connaître les réactions du polonium, il faudrait l'avoir à l'état pondérable. Aujourd'hui on peut dire seulement quelles sont ses réactions quand il est noyé dans certaines matières qu'il accompagne d'ordinaire.

CHIMIE MINÉRALE. — *Les sulfates des métaux rares.* Note de M. Camille Matignon.

Dans le but de comparer quantitativement les propriétés des sulfates des métaux rares avec celles des sulfates mieux connus, j'ai déterminé la cha-

---

(1) Marckwald, *Jahrbuch der Radioactivität*, juillet 1905.

leur de formation de quelques-uns de ces sulfates à partir de l'acide et l'oxyde générateurs.

Préparation des oxydes. — Les oxydes de lanthane, praséodyme, néodyme et samarium, nécessaires pour ces déterminations, ont été préparés à partir des oxalates correspondants.

On n'obtient ces produits purs qu'en prenant certaines précautions. Il est nécessaire de précipiter l'oxalate dans une solution de nitrate et, de préférence, en liqueur légèrement nitrique; un oxalate formé par double décomposition avec un chlorure donnera toujours un oxyde contenant des traces de chlore (par suite de la formation d'oxalochlorures intermédiaires). La calcination des oxalates dans un moufle vers 800° laisse un résidu d'oxyde souillé par de petites quantités d'anhydride carbonique, très difficiles à éliminer complètement sous la seule influence de la chaleur; de là la nécessité de chauffer préalablement ces oxydes dans un courant d'hydrogène pur. Avec le lanthane, qui retient énergiquement ce gaz carbonique résiduel, je n'ai pas trouvé une composition constante pour le carbonate très basique obtenu.

Préparation des sulfates. — Les sulfates anhydres s'obtiennent commodément et sûrement en portant progressivement à la température du rouge sombre les oxydes mêlés avec un léger excès d'acide sulfurique. La marge de stabilité de ces sulfates anhydres entre 400° et 800° rend l'opération commode et permet d'éviter toute trace de sel acide ou de sel basique. Il en résulte, comme je l'ai fait remarquer depuis longtemps, que le dosage de ces éléments rares sous forme de sulfate constitue une méthode fort simple et très précise.

Chaleur de dissolution des sulfates. — Les sulfates anhydres bien pulvérisés et tamisés se dissolvent rapidement dans une grande quantité d'eau. Leur dissolution dans le calorimètre a été effectuée vers 15° avec un écart maximum de 2° en dessus ou en dessous.

Voici les résultats obtenus :

	Cal
$(SO^4)^3La^2$ sol. + Aq = $(SO^4)^3La^2$ diss..........	+34,6
$(SO^4)^3Pr^2$ sol. + Aq = $(SO^4)^3Pr^2$ diss..........	+36
$(SO^4)^3Nd^2$ sol. + Aq = $(SO^4)^3Nd^2$ diss..........	+36,5
$(SO^4)^3Sm^2$ sol. + Aq = $(SO^4)^3Sm^2$ diss..........	+38,8

Chaleur de dissolution des oxydes dans SO^4H^2 *étendu.* — Les oxydes se dissolvent facilement dans une liqueur sulfurique au quart de molécule par litre. Les chaleurs de dissolution trouvées expérimentalement vers 15° sont les suivantes :

	Cal
La^2O^3 sol. + $3SO^4H^2$ diss. = $(SO^4)^3La^2$ diss. + $3H^2O$..........	+117,6
Pr^2O^3 sol. + $3SO^4H^2$ diss. = $(SO^4)^3Pr^2$ diss. + $3H^2O$........	+106,5
Nd^2O^3 sol. + $3SO^4H_2$ diss. = $(SO^4)^3Nd^2$ diss. + $3H^2O$........	+106,4
Sm^2O^3 sol. + $3SO^4H^2$ diss. = $(SO^4)^3Sm^2$ diss. + $3H^2O$........	+ 97,4

Les deux groupes de résultats précédents permettent de tirer les conclusions suivantes :

	Cal
$3SO^4H^2$ sol. + La^2O^3 sol. = $(SO^4)^3La^2$ sol. + $3H^2O$ sol........	+ 138,2
$3SO^4H^2$ sol. + Pr^2O^3 sol. = $(SO^4)^3Pr^2$ sol. + $3H^2O$ sol........	+ 125,7
$3SO^4H^2$ sol. + Nd^2O^3 sol. = $(SO^4)^3Nd^2$ sol. + $3H^2O$ sol........	+ 125,1
$3SO^4H^2$ sol. + Sm^2O^3 sol. = $(SO^4)^3Sm^2$ sol. + $3H^2O$ sol........	+ 113,8

La fonction basique s'affaiblit depuis le lanthane jusqu'au samarium; elle diminue quand la masse atomique de l'élément métallique augmente.

Les oxydes des métaux rares, au point de vue de leur fonction basique, sont intermédiaires entre les oxydes alcalino-terreux et la magnésie; ils se rapprochent de l'oxyde de plomb.

En désignant par Q_1 et Q_2 les quantités de chaleur suivantes rapportées à des quantités de sulfate contenant deux valences de l'élément métallique, on a pu dresser un tableau comparatif :

$$SO^4H^2 \text{ sol.} + MO \text{ sol.} = SO^4M \text{ sol.} + H^2O \text{ sol.} + Q_1,$$
$$SO^3 \text{ sol.} + MO \text{ sol.} = SO^4M \text{ sol.} + Q_2.$$

	Q_1.	Q_2.
	Cal	Cal
Lanthane........................	46,1	65,1
Praséodyme.....................	41,9	60,9
Néodyme........................	41,7	60,7
Samarium........................	37,9	56,9
Calcium..........................	63,2	82,2
Baryum...........................	83,3	102,3
Plomb............................	42,2	61,1
Argent...........................	36,4	55,4

Si l'on compare les nombres de la deuxième colonne, qui mesurent en quelque sorte la stabilité des sulfates sous l'influence de la chaleur, on voit que les points correspondants dans les courbes de dissociation en système monovariant des sulfates de lanthane et praséodyme d'une part, de néodyme et de samarium d'autre part, doivent présenter un écart de température se rapprochant de 70° à 80°.

CHIMIE MINÉRALE. — *Préparation rapide des solutions d'acide iodhydrique.* Note de M. F. **Bodroux**, présentée par M. Troost.

On prend un certain poids d'iode que l'on divise en deux parts égales. La première, traitée en présence de l'eau par le bioxyde de baryum, est transformée en iodure de baryum (Brodie)

$$BaO^2 + I^2 = BaI^2 + O^2.$$

La deuxième portion d'iode ayant été dissoute dans le liquide obtenu, on fait passer dans celui-ci un courant d'anhydride sulfureux jusqu'à décoloration. Il y a formation d'acide iodhydrique et de sulfate de baryum, qu'il est facile de séparer :

$$BaI^2 + I^2 + SO^2 + 2H^2O = SO^4Ba + 4HI.$$

Voici un mode opératoire qui m'a donné de bons résultats :

Dans 100g d'eau distillée tiède, tenant en suspension 60g de bioxyde de baryum, j'introduis de l'iode par portions de 4g ou 5g jusqu'à décoloration et, s'il est nécessaire, pour activer celle-ci, je chauffe doucement le mélange. Lorsque 50g d'halogène sont entrés en réaction, je filtre à la trompe et je lave à plusieurs reprises le ballon et l'excès de bioxyde de baryum avec une petite quantité d'eau distillée (en tout, 80g environ).

Dans une éprouvette haute et étroite, je place la liqueur recueillie et 50g d'iode qui, par agitation, se dissolvent rapidement. Je fais passer dans le liquide noir obtenu un courant d'anhydride sulfureux, fourni par l'un de ces cylindres métalliques que livre actuellement l'industrie. La masse s'échauffe légèrement et la décoloration est réalisée au bout d'une demi-heure.

Je filtre à la trompe sur du papier : la solution contient la presque totalité de l'iode mis en expérience (teneur en acide iodhydrique : 35 pour 100 environ) et des traces d'acide sulfurique; on la concentre par distillation.

Dans les conditions précédentes, la durée totale des manipulations ayant été de 3 heures, j'ai obtenu 140g de l'hydrate bouillant à 127° ($d = 1,67$). Cet hydrate ne peut être préparé sans avoir recours à la distillation. En effet, la solution iodurée d'iodure de baryum qui devrait lui donner naissance étant trop concentrée, la réaction ne se produit pas normalement. Le liquide s'épaissit, devient visqueux et dissout abondamment l'anhydride sulfureux tout en restant chargé d'iode. La décoloration est seule-

ment produite par une addition d'eau, mais il est impossible de séparer l'acide iodhydrique formé de l'acide sulfureux qui l'accompagne.

CHIMIE MINÉRALE. — *Sur un alliage de thorium et d'aluminium*. Note de M. O. Hönigschmid, présentée par M. H. Moissan.

A la suite de recherches sur la préparation du siliciure de thorium $ThSi^2$ (1), j'ai été conduit à rechercher s'il ne pouvait pas se produire en même temps, dans les conditions de mes expériences, un alliage de thorium et d'aluminium. L'étude microscopique des culots obtenus dans l'action de l'aluminium sur le mélange de fluosilicate de potassium et de fluorure double de potassium et de thorium a montré, à côté de lamelles quadratiques de siliciure, des cristaux prismatiques hexagonaux allongés en fines aiguilles. Les essais directs m'ont permis de préparer ces cristaux en plus grande quantité, soit par combinaison directe de l'aluminium et du thorium dans le vide à haute température, soit par réduction au moyen de l'aluminium du fluorure double de thorium et de potassium. On les obtient aussi par la réduction de l'oxyde de thorium par l'aluminium au four électrique.

Les cristaux obtenus, séparés de l'aluminium par l'action de la potasse, présentent l'éclat métallique et la couleur de l'aluminium.

Ils brûlent dans le fluor et le chlore et sont attaqués par le brome et l'iode sans incandescence. Inaltérables à l'air, ils s'oxydent au rouge et brûlent avec un vif éclat. Ils sont attaqués par tous les acides minéraux; les solutions alcalines sont sans action sur eux, mais ils sont oxydés avec incandescence par la potasse, la soude et les carbonates alcalins en fusion.

Analyse. — Une certaine quantité de ces cristaux est dissoute dans l'acide chlorhydrique et le thorium précipité par l'acide oxalique est pesé à l'état d'oxyde; l'aluminium est précipité de la solution filtrée par l'ammoniaque après destruction de l'acide oxalique. Les résultats obtenus ont été les suivants :

	I.	II.	Théorie pour $ThAl^3$.
Th	73,9	74,3	74,1
Al	25,7	25,5	25,9

La composition de cet alliage répond donc à la formule $ThAl^3$.

La présence de petites quantités de cet alliage dans le siliciure de thorium, dont il

(1) *Comptes rendus,* t. CXLII, p. 157.

est impossible de le séparer par suite de la similitude de leurs propriétés, explique les chiffres un peu faibles trouvés dans les analyses pour le silicium.

Conclusions. — En résumé, ainsi que je l'ai montré antérieurement, la réduction au four électrique de l'oxyde de thorium par le silicium, la combinaison directe du siliciure et du thorium en présence de l'aluminium dans le vide à 1000° et enfin la réduction par l'aluminium d'un mélange de fluosilicate de potassium et de fluorure double de thorium et de potassium permettent de préparer un siliciure de thorium cristallisé en lamelles quadratiques dont l'aspect rappelle le graphite très pur et dont la composition répond à la formule $ThSi^2$.

Dans des conditions analogues, la réduction de l'oxyde de thorium par l'aluminium au four électrique, la combinaison directe de l'aluminium et du thorium dans le vide, ainsi que la réduction par l'aluminium du fluorure double de potassium et de thorium permettent de préparer un alliage de thorium et d'aluminiure cristallisé en longues aiguilles prismatiques hexagonales, possédant la couleur et l'éclat métalliques de l'aluminium et dont la composition répond à la formule $ThAl^3$.

CHIMIE MINÉRALE. — *Recherches sur les combinaisons halogénées des borates de baryum et de strontium.* Note de M. L. **Ouvrard**, présentée par M. Ditte.

Les borates de baryum et de strontium, pas plus d'ailleurs que ceux de calcium, ne donnent avec les halogènes de combinaisons analogues à celles que fournissent les métaux de la série magnésienne et dont la boracite naturelle est le type.

Tous nos essais pour obtenir avec les alcalino-terreux des composés correspondant aux boracites ont échoué, mais par contre nous avons pu préparer des borates halogénés présentant une composition plus simple.

Strontium. — Quand on soumet à la fusion, à l'abri de l'air et surtout de la vapeur d'eau, un mélange d'anhydride borique et de chlorure de strontium bien desséché, la masse soumise à un lent refroidissement laisse apparaître de fines aiguilles que l'on sépare aisément par lavage à l'eau froide. Ces aiguilles sont peu altérables, même par l'eau chaude, et résistent à l'action de l'acide acétique étendu. Elles agissent vivement sur la lumière polarisée et présentent des extinctions longitudinales. Elles répondent à la

formule

$$5B^2O^3, 3SrO, SrCl^2.$$

L'addition au mélange précédent d'oxyde de strontium, dans une proportion qui ne dépasse pas 1^{mol} pour 1^{mol} d'anhydride borique, donne encore le même produit, mais, le bain gagnant en fusibilité, les aiguilles se développent en prismes atteignant plusieurs millimètres de longueur.

Mais si l'on vient à augmenter la quantité d'oxyde de strontium, on voit se former pendant le refroidissement de larges lamelles, beaucoup plus altérables que les cristaux précédents, que l'on ne peut dégager qu'en partie par l'eau froide et qui ne tardent pas à perdre leur transparence et à changer d'aspect, avant que l'on ait pu, par des lavages suffisants, les débarrasser du chlorure de strontium qui les imprègne.

On peut, il est vrai, remplacer l'eau par l'alcool qui ne les altère pas, mais, étant donnée la faible solubilité du chlorure de strontium dans ce dissolvant, l'opération se prolonge au delà de toute mesure. Un autre moyen plus pratique nous a réussi. La masse à désagréger est suspendue dans un vase plein d'eau, à l'abri de l'air pour éviter l'action de l'acide carbonique, et le fond du vase est recouvert d'une couche suffisamment épaisse d'un liquide plus dense que l'eau et n'exerçant aucune action sur le composé formé, comme par exemple la glycérine. Les cristaux se désagrègent, tombent au fond du vase et sont soustraits par la glycérine à l'action hydratante du dissolvant.

Il suffit ensuite de recueillir les cristaux, de les laver rapidement à l'eau froide pour les débarrasser de la glycérine et des dernières traces de chlorure et de les sécher à l'abri de l'air.

Ce procédé simple et rapide nous a permis d'isoler, sans altération notable, des lamelles du borate B^2O^3, SrO. Elles sont altérables par l'eau et très solubles même dans l'acide acétique dilué. Si l'on n'a pas le soin de soustraire ces lamelles à l'action de l'eau dans le temps nécessaire à leur séparation, on voit leur aspect changer rapidement et en quelques heures leur masse se transforme en prismes volumineux, transparents, se ternissant à l'air et qui sont constitués par un borate hydraté

$$B^2O^3, SrO, 2H^2O.$$

En portant la dose d'oxyde de strontium à 3^{mol}, on isole, au moyen de la glycérine, le sel $B^2O^3, 2SrO$ en assez beaux prismes, très solubles dans les acides. L'eau, à leur contact, devient alcaline en se chargeant d'hydrate de strontiane et les transforme en cristaux d'un nouvel hydrate :

$$B^2O^3, SrO, 4H^2O.$$

En remplaçant dans les essais précédents le chlorure de strontium par le bromure, on obtient des résultats tout à fait comparables, c'est-à-dire la production, suivant les proportions d'oxyde, des composés :

$$5B^2O^3, 3SrO, SrBr^2 \quad \text{et} \quad B^2O^3, SrO \quad \text{ou} \quad B^2O^3, 2SrO,$$

les deux derniers se transformant sous l'action de l'eau en hydrates, comme nous venons de le voir précédemment.

L'iodure de strontium, chauffé à l'abri de l'air avec les précautions nécessaires pour limiter le plus possible sa décomposition, ne nous a fourni aucun composé iodé. Nous avons eu seulement les sels mono et bistrontiques.

Baryum. — Le baryum nous a donné des produits analogues à ceux du strontium, à cela près qu'ils cristallisent moins facilement et semblent plus altérables.

Avec le chlorure de baryum nous avons obtenu $5B^2O^3, 3BaO, BaCl^2$, en belles aiguilles, inaltérables par l'eau et solubles dans les acides.

En faisant varier les proportions, on peut séparer au moyen de la glycérine les sels B^2O^3, BaO et $B^2O^3, 2BaO$, que l'eau transforme en hydrates $B^2O^3, BaO, 2H^2O$ et $B^2O^3, BaO, 4H^2O$.

Le brome a donné de même $5B^2O^3, 3BaO, BaBr^2$, et les borates mono et bibasiques.

Enfin, avec l'iodure de baryum, nous n'avons eu aucun composé iodé.

En résumé, les borates de baryum et de strontium semblent entrer en combinaison avec le chlore et le brome moins facilement que les sels correspondants de calcium, puisque nous n'avons pu obtenir avec chacun d'eux qu'un seul composé halogéné.

Quant aux iodures alcalino-terreux, leur peu de stabilité semble leur interdire d'entrer en combinaison avec les borates de ces mêmes métaux, du moins dans les conditions de nos expériences.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur les alcools α- et β-campholytiques.* Note de M. G. Blanc, présentée par M. A. Haller.

Le présent travail complète les données que j'ai fournies il y a plusieurs années sur la réduction de l'éther β-campholytique (isolauronolique) dans diverses conditions [1].

---

(1) Thèse de Doctorat, Paris, 1899.

1° *Alcool β-campholytique :*

```
CH³   CH³
  \   /
    C
  /   \
CH²     C — CH³
|       ‖
CH²―――― C — CH²OH.
```

Cet alcool ne se forme que dans la réduction de l'éther par le sodium en milieux aqueux comme je l'ai déjà annoncé. Dans ces conditions, bien que la double liaison soit en αβ par rapport au groupe $CO^2C^2H^5$, elle n'est pas sensiblement hydrogénée. Je confirme le point d'ébullition 197° donné pour cet alcool.

2° *Alcool β-dihydrocampholytique.* — Celui-ci s'obtient par réduction de l'éther par le sodium et l'alcool avec un rendement d'environ 60 pour 100. L'acide, régénéré de la solution sodique, est constitué intégralement par l'acide dihydro-β-campholytique. Dans ce cas, la double liaison a subi la réduction à laquelle on devait s'attendre en vertu de sa position par rapport au carboxéthyle.

On obtient encore l'alcool dihydro-β-campholytique par la réduction de l'amide. Le rendement est beaucoup moins avantageux (20 à 25 pour 100). L'amide non réduite se retrouve à l'état d'amide dihydro-β-campholytique fusible à 165° et dans la solution sodique on trouve également une très petite quantité d'acide dihydro-β-campholytique.

L'alcool dihydro-β-campholytique est un liquide légèrement visqueux, incolore, bouillant à 198° :

$$n_D \text{ (à } 21°,5) = 1,4641, \qquad D^4_{21,5} = 0,9056.$$

On en déduit pour valeur de la réfraction moléculaire le nombre 43,25. Calculé 42,95.

Le pyruvate $C^8H^{15}.CH^2.O.CO.COCH^3$ est un liquide mobile, d'odeur pénétrante et peu agréable, bouillant à 140°-142° ($H = 17^{mm}$). Sa semicarbazone cristallise fort bien dans l'alcool et fond nettement à 158°.

Le chlorure $C^8H^{15}.CH^2Cl$ s'obtient avec un rendement médiocre par l'action à froid du pentachlorure de phosphore sur l'alcool. Il boût à 175°. Dans aucune condition il n'a pu fournir de dérivé magnésien, dont l'obtention, pour des travaux de synthèse partielle, était le principal but de cette étude.

3° *Alcool α-campholytique :*

```
        CH³   CH³
          \   /
            C
          /   \
CH²OH.CH        C — CH³
        |       ‖
        CH²―――― CH
```

Cet alcool s'obtient, soit par réduction de l'éther, soit par réduction de l'amide par le sodium et l'alcool. Le premier procédé est de beaucoup préférable. Dans les deux cas la double liaison reste intacte, ainsi que le prévoit la théorie. L'alcool α-campholytique est un liquide visqueux bouillant à 200° :

$$n_D \text{ (à } 23^\circ) = 1,4762,$$
$$D^4_{23} = 0,9273.$$

D'où $R_m = 42,60$. Calculé 42,55.

Son pyruvate $C^8H^{13}CH^2.O.CO.CO.CH^3$ ressemble au précédent; il bout à 143°-144° ($H = 17^{mm}$). Sa semicarbazone, caractéristique comme celle du pyruvate précédent, fond nettement à 137°.

CHIMIE BIOLOGIQUE. — *Influence de la réaction du milieu sur l'activité des diastases*. Note de M. A. **Fernbach**, présentée par M. L. Maquenne.

La Note présentée récemment à l'Académie par MM. L. Maquenne et E. Roux (*Comptes rendus,* t. CXLII, p. 124) m'amène à rappeler que j'ai signalé à plusieurs reprises l'influence capitale de la réaction du milieu sur l'activité des diastases ([1]), et à insister particulièrement sur ceux de mes travaux relatifs à la saccharification de l'amidon qui semblent le moins connus.

Dès 1896 (*Journ. of the fed. Inst. of Brewing,* mars 1896), j'avais attiré l'attention sur l'emploi de l'hélianthine comme moyen d'étudier la réaction de l'extrait de malt et montré que cet extrait, acide à la phtaléine, alcalin à l'hélianthine, se comporte vis-à-vis de ces réactifs comme le ferait un mélange de phosphate primaire et de phosphate secondaire de potasse.

Revenant sur cette question en 1899 (*Ann. de la Brasserie et de la Distillerie,* 5 septembre, 10 et 25 octobre 1899), je montre l'influence considérable de la réaction à l'hélianthine dans la saccharification par l'extrait de malt. Comme viennent de le faire MM. Maquenne et Roux, j'avais constaté dans ces recherches que, lorsqu'on fait agir de l'extrait de malt sur de l'amidon, la réaction naturelle est loin d'être la plus favorable et que c'est en modifiant l'alcalinité à l'hélianthine par addition d'acide qu'on arrive à activer la transformation.

Mais, tandis que MM. Maquenne et Roux ont eu pour but principal la production de la vitesse maxima pour des empois de diverses origines et

---

([1]) Voir ma Thèse de doctorat, *Recherches sur la sucrase,* 1890.

ont fait agir un grand excès d'un même extrait de malt sur une quantité d'amidon faible, je m'étais surtout attaché à étudier la vitesse de la réaction d'une très petite quantité d'amylase sur un excès d'amidon, dans des conditions qui ne m'ont pas permis d'observer le fait capital, mis en lumière par MM. Maquenne et Roux, d'une augmentation considérable dans la proportion de maltose produit.

Cette grande différence des conditions d'expérimentation explique peut-être pourquoi nous n'arrivons pas exactement au même résultat pour le point auquel nous fixons la réaction optima; en effet, tandis que j'avais indiqué pour cette réaction la neutralité exacte à l'hélianthine, MM. Maquenne et Roux montrent qu'en employant beaucoup d'extrait de malt une réaction franchement alcaline est la plus favorable.

L'observation de l'influence favorisante exercée par l'addition d'un acide sur la marche de la saccharification par l'extrait de malt est due à Kjeldahl, qui a indiqué l'existence d'une dose d'acide optima; mais je crois avoir le premier fourni l'explication de l'existence de cet optimum en montrant qu'il correspond presque exclusivement à la transformation par l'acide de phosphates secondaires gênants en phosphates primaires favorisants. En l'absence de ces sels, la moindre trace d'acide ou d'alcali devient gênante.

L'intérêt du rôle capital joué par la réaction vis-à-vis de l'hélianthine, c'est qu'il se présente avec un certain caractère de généralité. En effet, il n'est pas limité à la saccharification de l'amidon par l'amylase. Je l'ai signalé en 1900 avec M. L. Hubert (*Comptes rendus*, t. CXXX, p. 1783 et t. CXXXI, p. 293) dans l'action de la diastase protéolytique du malt; là aussi, comme d'autres l'ont vérifié après nous [1], c'est la neutralité à l'hélianthine, correspondant à la transformation intégrale des phosphates secondaires en phosphates primaires, qui représente la réaction optima.

J'ajouterai enfin que, ces notions nous étant devenues depuis longtemps familières, nous n'avons eu garde, M. Wolf et moi, dans nos recherches sur la coagulation de l'amidon par l'amylocoagulase, d'omettre l'étude de l'influence de la réaction à l'hélianthine et que nous avons également constaté qu'elle joue là encore un rôle des plus importants.

---

(1) Voir Fr. Weis, *Compte rendu du laboratoire de Carslberg*, 1903, t. V, 3e livr.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Épreuve générale sur la nutrition amidée des plantes vertes en inanition de gaz carbonique.* Note de M. **Jules Lefèvre**, présentée par M. Gaston Bonnier.

Dans une série de Communications récentes, j'ai mis en évidence la croissance des phanérogames vertes à l'abri de CO^2, en sol *amidé* à dose non toxique ([1]); puis j'ai prouvé la réelle inanition des plantes en gaz carbonique sous l'influence de la baryte ([2]), l'inutilisation de ce gaz par les racines ([3]), l'augmentation de poids sec qui prouve la synthèse des amides par la plante verte ([4]), enfin l'arrêt de la croissance et de l'augmentation du poids sec, c'est-à-dire de la synthèse amidée, à l'obscurité ([5]).

Il convenait dès lors de grouper et de synthétiser tous ces importants résultats dans une même expérience qui fût, en quelque sorte, le schéma décisif et l'expression frappante de ce nouveau Chapitre de la Physiologie végétale. C'est ce que je viens de tenter et de réussir dans une épreuve générale effectuée pendant le mois de décembre 1905 et la première moitié de janvier 1906.

L'étude nouvelle que je présente a été réalisée sur la Capucine naine (*Tropœolum majus*, var. *nanum*).

Trois pots de culture A, B, C sont préparés. Ils ont été stérilisés par un séjour prolongé dans le four à 400°. Chaque pot reçoit 700g de sable siliceux de mer, lavé aux acides, puis à l'eau distillée et calciné au fourneau à moufle. Dans les terres de A et B on ajoute 0g,9 d'amides, à savoir : tyrosine 0g,06; oxamide 0g,06; glycocolle 0g,37; alanine 0g,37; leucine 0g,04. Enfin, chacune des terres A, B, C, détrempée à l'eau distillée bouillie, est minéralisée par la formule de Detmer (0g,86 par pot). Au total A et B sont amidées; C ne l'est pas.

D'autre part on a fait quatre lots de graines de même poids, aussi identiques que possible.

Les trois premiers lots servent à ensemencer A, B, C. Le quatrième servira de *témoin de pesées* à la fin de l'expérience.

Les trois pots de culture ensemencés sont aussitôt mis sous cloche en présence de

---

([1]) J. Lefèvre, *Comptes rendus*, 17 juillet 1905.
([2]) J. Lefèvre, *Comptes rendus*, 16 octobre 1905.
([3]) J. Lefèvre, *Comptes rendus*, 16 octobre 1905.
([4]) J. Lefèvre, *Comptes rendus*, 20 novembre 1905.
([5]) J. Lefèvre, *Comptes rendus*, 11 décembre 1905.

la baryte (¹). Cloches, cristallisoirs, plaques de verre ont été préalablement lavés au sublimé. Pendant toute la durée de l'expérience (6 semaines) il n'y aura pas trace de moisissure.

Au *neuvième* jour, les germes sortent de terre à la fois dans les trois pots. On commence l'alimentation des cloches en oxygène et l'on suit la marche de la végétation, les mesures de taille se faisant sur l'échelle annexée à chaque cloche. Voici ce qu'on observe :

A et B (amidés) suivent un développement normal; au contraire, au bout de quelques jours, le lot C (non amidé) ralentit sa marche : la plupart des plantes restent naines, quelques-unes seulement s'allongent en filaments grêles avec feuilles minuscules (²).

D'ailleurs, au *vingt-quatrième* jour (c'est-à-dire après 15 jours sous cloche) les trois lots présentent les caractères suivants :

A, plantes robustes, bien proportionnées; taille 10^{cm}; chacune a 5 à 6 belles feuilles, larges et bien vertes;

B, id., taille 9^{cm} à 10^{cm}; 5 belles feuilles par pied;

C, plantes grêles, naines ou mal proportionnées; 4^{cm} à 8^{cm}; sur chaque pied 2 feuilles naines.

On met alors B à l'obscurité; A et C restant à la lumière.

Au bout de 16 jours (c'est-à-dire au quarantième jour de l'expérience totale) :

A (amidé, à la lumière) mesure 15^{cm} et possède 8 belles feuilles;

B (amidé, à l'obscurité) a refusé de grandir et commence à se flétrir;

C (sans amides, lumière) a allongé quelques tiges grêles, sans augmenter ni le nombre ni la taille de ses feuilles.

On arrête l'expérience. Les lots de plantules A, B, C, sont sortis de terre, toutes les racines et les graines avec leurs téguments étant soigneusement conservées. On les met à l'étuve sèche à 50° pendant 6 jours en même temps que le lot de graines *témoin* réservé depuis le début de l'expérience (lot D).

Ces quatre lots, pesés au milligramme, donnent les chiffres suivants (³) :

Poids secs de 5 graines ou de 3 plantules avec leur graine.

Lot témoin D......................	$0^g,320$	Poids initial.
Lot C (sans amides, lumière)........	0,270	Perte de poids.
Lot B (amidé, obscurité)...........	0,330	Poids stationnaire.
Lot A (amidé, lumière).............	0,390	Augmentation de poids.

(¹) En raison de l'abondance de ces graines en albumen, les plantules n'exigent pas de phase de développement à l'air libre.

(²) Il apparaît ainsi que, pendant la phase même de nutrition par un albumen riche, la plantule ne peut se passer entièrement d'une source extérieure de carbone. Ici les amides du sol suffisent, pendant cette phase, pour permettre le développement de feuilles normales.

(³) Notons que ces poids contiennent le poids *mort* très important des enveloppes et des résidus de la graine.

Cet ensemble de faits et de résultats conduit, sans équivoque, aux importantes conclusions suivantes :

1° *Privées d'amides et de gaz carbonique* (lot C) *les plantules perdent une notable proportion de leur poids initial* (poids des graines). *Cette perte est celle de la respiration.*

2° *Absorbé par la baryte, le* CO^2 *de la respiration échappe à l'assimilation chlorophyllienne ;* la baryte tient donc bien les plantes en inanition de CO^2 (1).

3° *Pendant ce temps, en sol amidé et à la lumière* (lot A), *malgré l'inanition de* CO^2, *les plantules se développent, augmentent leur poids sec, font une importante synthèse de principes immédiats aux dépens des amides du sol.*

La recette *nette* apparaît ici égale à $0^g,390 - 0^g,320 = 0^g,07$. Mais la recette qui nous intéresse ici, c'est la recette *brute* aux dépens des amides, qui s'obtient en ajoutant à la précédente la perte respiratoire. Cette recette brute atteint et dépasse même $0^g,390 - 0^g,270$ ou $0^g,120$ (2).

4° *Au contraire, bien que développées encore en sol amidé, mais mises à l'*obscurité *après quelques jours de lumière, les plantules n'augmentent ni leur taille ni leur poids sec* (3). *La synthèse des amides exige donc la lumière et apparaît ainsi comme un travail chlorophyllien.*

PATHOLOGIE VÉGÉTALE. — *Nouveau Champignon parasite,* Trematovalsa Matruchoti, *causant le chancre du Tilleul.* Note de M. **Nicolas Jacobesco**, présentée par M. Gaston Bonnier.

Le Tilleul argenté (*Tilia argentea*) des forêts de la plaine de Valachie est actuellement ravagé par un redoutable Champignon parasite qui, à ma

(1) Nous avons déjà vu (*Comptes rendus,* 16 octobre 1905) que cette efficacité de la baryte s'affirme encore alors même que la terre dégage une certaine quantité de gaz carbonique.

(2) La recette dépasse $0^g,120$, parce que la perte respiratoire du lot A dépasse certainement la perte respiratoire du lot témoin C qui est resté chétif.

(3) Elles ont cependant conservé et même légèrement augmenté leur poids initial, en d'autres termes la perte respiratoire a été compensée par les recettes faites pendant la phase d'exposition à la lumière. Des épreuves antérieures (*Comptes rendus,* 11 décembre 1905) nous ont déjà montré d'ailleurs que, pendant l'obscurité même, le bilan du poids sec se chiffre non par un gain, mais par une perte légère.

connaissance, n'a pas encore été signalé et décrit, et dont je poursuis l'étude depuis plus de deux années.

Ce parasite est un Ascomycète du groupe des Sphæriacées; comme il présente des caractères intermédiaires entre les *Trematosphæria* et les *Pseudovalsa,* je suis amené à en faire le type d'un genre nouveau *Trematovalsa,* et je donne à l'espèce qui fait l'objet de cette étude le nom de *Trematovalsa Matruchoti*.

Sur le tronc des arbres qui n'ont pas encore leur rhytidome, ainsi que sur les grosses branches, apparaissent d'abord de petites fentes longitudinales, en forme de boutonnière, noires en leur milieu. La fente s'élargit de plus en plus et d'autres apparaissent à côté d'elles; ensuite, comme le bois s'hypertrophie, l'écorce crève perpendiculairement à la direction des fentes et le chancre prend naissance.

Situé d'abord d'un seul côté du tronc, à la fin il devient circulaire; à cet état, toute la surface du chancre est recouverte de tissus nécrosés noirs. Puis la nécrose de l'écorce gagne le bois, progressant de la périphérie vers le centre; il en résulte qu'au point attaqué l'arbre offre de moins en moins de résistance aux chocs ou à l'action du vent, et qu'il s'abat à la moindre poussée. La section du tronc à l'endroit du chancre ressemble beaucoup à celle du chêne mort à la suite de l'attaque de l'*Aglaospora taleola*.

Le parasite s'introduit aussi par les branches brisées ou coupées dans les élagages et provoque l'hypertrophie du bois du tronc à l'endroit de la blessure. L'emplacement de celle-ci se creuse en entonnoir, et le tissu de néoformation de l'écorce limite un chancre qui va se creusant et s'élargissant de plus en plus.

Dans les petites fentes et surtout dans les chancres, on observe un abondant mycélium jaune de miel. Ce mycélium donne naissance à diverses formes imparfaites de reproduction, mais aussi, au printemps, surtout sur les bords des chancres âgés, à des groupes de pustules noires, qui sont le *stroma* à périthèces.

Il y a des périthèces profonds, de forme irrégulière, terminés par un long col cylindrique qui ne fait pas saillie au-dessus du tissu attaqué; mais ils peuvent devenir superficiels et sont alors de forme plus ou moins globuleuse, à col très court en forme de papille ou mamelon, ou même dépourvus de col. L'ostiole, ronde, est creusée en entonnoir. La paroi, noire, charbonneuse, d'épaisseur inégale, peut dans les périthèces profonds devenir membraneuse et d'un brun très clair ou même manquer totalement à la partie inférieure.

Les périthèces sont tantôt isolés et alignés l'un à côté de l'autre, ayant l'aspect de niches s'ils sont profonds, de petites poires s'ils sont superficiels, tantôt réunis plusieurs ensemble, au moins à la base, par un stroma charbonneux très réduit, tantôt enfin complètement soudés, à cavités confluentes mais à cols séparés.

Les asques sont cylindriques, à double contour, accompagnés de paraphyses; ils renferment huit spores fusiformes, d'un brun olivâtre ou jaunâtre, divisées transversalement en quatre cellules contenant chacune une grosse goutte d'huile.

A ces caractères de genre, il convient de joindre les caractères suivants de l'espèce *T. Matruchoti* :

Les périthèces formés dans les crevasses du tissu hospitalier nécrosé en épousent le contour irrégulier, et présentent souvent un col aussi long que le ventre, parfois oblique par rapport à celui-ci. Les périthèces superficiels sont plus ou moins en forme de poire ou, sur la section longitudinale, en losange. Les dimensions du périthèce sans col sont : hauteur 90^{μ}-320^{μ}, largeur 80^{μ}-230^{μ}; épaisseur de la paroi carbonacée 10^{μ} en moyenne. Les asques, formés sur tout le pourtour de la paroi et confluant vers le centre de la cavité, ont 65^{μ}-80^{μ} sur 6^{μ}. Les paraphyses sont filiformes, de longueur égale ou supérieure à celle des asques.

Les spores ont 14^{μ}-16^{μ}.

Sur les mêmes arbres, à la surface des tissus de néoformation des chancres et dans leur voisinage, après la disparition des périthèces, j'ai observé la forme spermagoniale (*Phoma Tiliæ*) et, à la surface de l'épiderme des branches mortes portant des chancres, la forme à pycnides (*Cytospora Tiliæ*) formant de petites pustules ponctiformes brunes.

Par la structure du périthèce et des spores et aussi par l'existence de périthèces réunis plusieurs ensemble par un stroma noir, le genre nouveau *Trematovalsa* ressemble aux *Pseudovalsa* à spores sans appendices [1].

Par la présence des pycnides, le Champignon ressemble aux Valsées et au genre *Valsaria* des Mélanconidées.

Enfin, par la variété des périthèces sans stroma et surtout par le caractère qu'ils ont de devenir, de profonds, superficiels, il se rapproche beaucoup du genre *Trematosphæria*. Ainsi, par la forme des asques et des spores et aussi par l'arrangement de ces dernières dans l'asque, le *Trematovalsa Matruchoti* ressemble au *Trematosphæria pertusa* Fuck.

Il pourrait donc être regardé comme une forme de transition entre trois familles du groupe des Sphæriacées : les Mélanconidées, les Valsées et les Amphisphæriacées.

---

[1] A la vérité, je n'ai pas encore observé la forme Mélanconiée qui caractérise ce genre; cependant, sur le bord d'un chancre à périthèces, sous le périderme de l'écorce, j'ai vu se former un réceptacle qui n'a pas encore produit de spores, mais qui est plein d'un stroma blanc olivâtre très fin, dense, à fond noir. J'ignore encore si c'est un début de forme Mélanconiée.

ZOOLOGIE. — *Les coupures génériques de la famille des* Bradypodidæ (*le genre* Hemibradypus *nov. g.*). Note de M. **R. Anthony**, présentée par M. Edmond Perrier.

On divise actuellement la famille des *Bradypodidæ* ou Paresseux en deux genres caractérisés ainsi :

Choloepus Illig. : Extrémités antérieures munies de deux griffes; extrémités postérieures munies de trois griffes. Molaires antérieures de grande taille, isolées par un diastème, ayant la forme de canines. Perforation sus-épitrochléenne à l'humérus.

Bradypus Linné : Extrémités antérieures et postérieures munies de trois griffes; molaires toutes semblables, les antérieures plus petites. Pas de perforation sus-épitrochléenne à l'humérus.

En 1849, Gray [*Notes on the genus* Bradypus Linnæus (*Proceed. zool. Soc.*)] constitua aux dépens du genre *Bradypus* Linné un troisième genre de *Bradypodidæ,* le genre *Arctopithecus* Gray, qu'il différencia par ses ptérygoïdes compacts et comprimés des genres *Cholœpus* Illig. et *Bradypus* Linné dont les ptérygoïdes sont renflés et vésiculaires. A ce genre, Gray rapporta la presque totalité des Paresseux à trois doigts limitant à deux espèces (qui très vraisemblablement rentrent toutes deux dans le *Bradypus torquatus* Illig.) le genre *Bradypus* Linné. La subdivision du genre *Bradypus* Linné proposée par Gray n'est plus admise aujourd'hui (Flower et Lyddekker, *Mammals living and extinct;* London, 1891. — Trouessart, *Catalogus mammalium,* etc.) et l'on s'en tient aux deux seuls genres énoncés au début.

Ayant entrepris depuis 1902 des recherches sur les Édentés, j'ai eu l'occasion d'étudier un jeune Paresseux à 3 doigts que m'avait confié mon maître Marey et qui faisait partie de la petite réserve de matériaux destinés aux études anatomiques que possédait son laboratoire. Je n'ai jamais pu savoir sa provenance exacte. Cet animal était de sexe mâle; il mesurait, en extension maximum, du trou auditif à la terminaison du coccyx, 175^{mm}. Ses caractères principaux étaient les suivants : 1° fourrure composée de poils très longs, surtout dans la région dorsale, d'une couleur jaune brun à peu près uniforme; 2° ptérygoïdes renflés et vésiculaires; 3° perforation sus-épitrochléenne de l'humérus livrant passage à un nerf et à des vaisseaux; 4° réduction très marquée du doigt 4. Un squelette de jeune Paresseux à 3 doigts, à peu près de même taille, monté aux galeries d'Anatomie comparée du Muséum, étiqueté *Bradypus tridactylus* Linné (A.3117), présente

ces mêmes caractères qu'on ne retrouve pas chez les autres Paresseux à 3 doigts, de même âge ou même paraissant plus jeunes.

Le fait que la subdivision du genre *Bradypus* par Gray n'est basée que sur un détail anatomique du crâne (ptérygoïdes) l'a fait rejeter par la presque unanimité des auteurs. On peut en outre reprocher à Gray le choix des noms qu'il donne aux genres qu'il a établis; il semble en effet évident que l'animal décrit par Linné sous le nom de *Bradypus tridactylus* (*Systema Naturæ*, 12[e] édit., 1766, p. 50-51) était bien nettement ce que Gray a appelé *Arctopithecus*. On ne voit pas le motif qui a pu lui faire changer la dénomination donnée par Linné surtout pour la remplacer par celle d'*Arctopithecus* employée la première fois par Gesner (*Icon. Anim. Quadr.*, 1560) qui croyait avoir affaire à un singe et n'a donné d'ailleurs sur le Paresseux à 3 doigts aucun détail précis.



Membre antérieur droit d'*Hemibradypus* nov. gen.

L'humérus montre sa perforation sus-épitrochléenne. La deuxième phalange du doigt 4 montre sa réduction de diamètre.

Les coupures génériques que nous proposons pour la famille des *Bradypodidæ* sont les suivantes :

1° *Cholœpus* Illig. Extrémités antérieures munies de 2 griffes; extrémités postérieures munies de 3 griffes. Molaires antérieures de grande taille, isolées par un diastème, ayant la forme de canines. Ptérygoïdes renflés et vésiculaires. Perforation sus-épitrochléenne à l'humérus. Fourrure longue de couleur foncée sans tache de feu entre les épaules.

2° *Hemibradypus* nov. gen. : Extrémités antérieures et postérieures munies de 3 griffes. Molaires toutes semblables, les antérieures petites. Ptérygoïdes renflés et vésiculaires. Perforation sus-épitrochléenne à l'humérus. Réduction très marquée du doigt 4. Fourrure longue de couleur assez foncée, sans tache de feu entre les deux épaules (voyez figure).

A ce genre doit être identifié, à mon avis, le genre *Bradypus,* établi par Gray d'après les seuls caractères craniens. Le Muséum d'Histoire naturelle de Paris ne possédant pas de squelette de *Bradypus torquatus* Illig., la seule espèce constituant vraisemblablement ce genre, et aucune figuration n'en existant, à mon su du moins, l'identification absolument certaine ne peut être faite. La question ne sera définitivement tranchée que lorsqu'on connaîtra le squelette du membre antérieur du *Bradypus torquatus* Illig. (Il n'est pas tenu compte du genre *Scaeopus* Peters, insuffisamment caractérisé).

3° *Bradypus* Linné : Extrémités antérieures et postérieures munies de 3 griffes. Molaires toutes semblables, les antérieures petites. Ptérygoïdes comprimés et compacts. Pas de perforation sus-épitrochléenne. Les trois doigts sensiblement égaux. Fourrure plus courte, d'un ton plus clair, présentant souvent (au moins chez le mâle, d'après Gray) une tache de feu à poils courts entre les deux épaules.

Il répond à l'*Arctopithecus* de Gray.

Par l'ensemble de ses caractères, le genre *Hemibradypus* nov. gen. fait, ainsi que j'ai voulu l'indiquer en le nommant, le passage très net du *Cholœpus* Illig. au *Bradypus* Linné.

ZOOLOGIE. — *Contribution à la morphologie générale des Protozoaires supérieurs.* Note de MM. **J. Kunstler** et **Ch. Gineste**, présentée par M. Alfred Giard.

La famille des Opalinides a été créée, en 1867, par Stein, aux dépens de remarquables Infusoires holotriches, dépourvus de bouche, de tube pharyngien et d'anus. Le genre *Opalina* Purkinje et Valentin (1835), type de cette famille, est constitué par onze espèces diverses.

L'*Opalina dimidiata* Stein se dérobe au criterium familial ; il possède une constitution en désaccord avec la caractéristique rappelée plus haut.

Cet être pleuronecte présente, à l'extrémité antérieure de son bord ventral, une petite dépression prostomienne, à laquelle aboutissent les séries longitudinales de cils, et

qui peut être plus ou moins hermétiquement fermée par contraction. A cette fente externe fait suite un tube œsophagien, dont la paroi est d'une extrême minceur, et qui se dirige vers l'axe du corps pour s'enrouler rapidement en spirale. Vu la délicatesse de cet appareil, il est fort difficile de le bien voir. En avant de la fente buccale et, par conséquent, plus près de l'extrémité rostrale antérieure, mais en contact avec elle, existe une dépression cupulaire, au fond de laquelle s'insère un certain nombre de très longs cils, d'aspect flagelliforme, caractéristiques de la région antérieure de l'Opaline. En un point du fond de la cupule se voit fréquemment l'origine d'un conduit membraneux et délicat qui semble aller en se ramifiant dans le corps et dont le rôle est, sans doute, excréteur. Enfin, à la base de cette dépression et avec une grande constance, se voit un corpuscule très chromophile qui semble être traversé en partie par l'œsophage et en autre partie par l'origine du conduit ramifié. A l'extrémité postérieure du corps se voient souvent des sortes de papilles plus ou moins saillantes ou rétractées, paraissant servir à la fixation et au milieu desquelles se trouve un orifice anal d'où part un court conduit rectal.

L'ensemble de ces faits, s'appliquant à une Opaline, ne saurait manquer de présenter un sérieux intérêt qui s'augmente encore de la constatation que les dispositions signalées ici corroborent d'une manière caractéristique certaines données de morphologie générale que l'un de nous a établies autre part.

Pour certains Flagellés (*Cryptomonas*, *Trichomonas*, etc.), l'on sait qu'à l'extrémité antérieure du corps se trouve une cupule flagellifère recevant le conduit évacuateur de la vésicule contractile sur laquelle se trouve même souvent un point oculiforme. Au-dessous de cette cupule, une fente buccale donne entrée dans une poche ou un tube œsophagien. Enfin, de la poche part un tractus fibreux aboutissant à l'extrémité postérieure du corps, sur la véritable nature duquel nous avons été longtemps hésitants. Dès 1889, l'un d'entre nous a vu ce faisceau se décomposer en fibres allant s'insérer vers les lèvres de l'échancrure buccale ([1]). Récemment, nous avons découvert, chez le *Balantidium entozoon* ([2]), un tractus analogue, dont le rôle nous paraît, du reste, ressortir d'une petite expérience facile à faire ([3]).

([1]) *Bulletin scientifique de la France et de la Belgique,* 1889, Pl. VIII, fig. 5.

([2]) Simple remarque sur la constitution du *Balentidium entozoon* (*Comptes rendus Soc. biol.,* 1903).

([3]) En essayant des colorations vitales, nous avons bien vu les individus observés, arrivant au contact de la matière colorante, rétracter violemment leur poche prébuccale et la vider par un véritable tourbillon projeté en avant. Il paraît probable que la contraction brusque de ce réseau fibreux a amené cet effet.

D'après ce qui précède, non seulement certains Flagellés et Ciliés offrent une constitution fondamentale plus ou moins analogue, mais encore les connexions réciproques des diverses parties semblables ne paraissent pas varier d'une façon très considérable. Un trait d'union nouveau et indéniable est ainsi établi entre deux grands groupes de Protozoaires qui paraissaient séparés par une lacune difficile à franchir. Les Flagellés et les Ciliés sons unis par les liens d'une étroite parenté. Nul doute qu'ils ne dérivent d'une souche commune qu'il ne nous paraît pas impossible de reconstituer d'une façon approchée. Ces importantes considérations trouveront le développement qui leur convient dans un prochain Mémoire consacré à la morphologie des êtres inférieurs.

ZOOLOGIE. — *Sur l'anatomie et l'histologie des Ixodes*. Note de M. A. **Bonnet**, présentée par M. Alfred Giard.

Cette Note se rapporte à l'étude de l'œil et des glandes venimeuses des *Ixodidæ* ainsi qu'à celle de certains organes particuliers de ces Acariens dont la signification n'a pas encore été établie jusqu'à maintenant.

I. *Aire poreuse*. — On sait qu'à la face dorsale, vers la base du rostre, on trouve chez les femelles des *Ixodidæ* deux dépressions finement ponctuées appelées *aires poreuses*. Les auteurs se sont contentés de les signaler sans en indiquer la nature exacte; je crois pouvoir conclure de mes observations que ces deux fossettes représentent un organe sensoriel.

Sur les coupes l'aire poreuse se montre constituée par une série d'ouvertures ou pores qui traversent la chitine de part en part et dont l'ensemble rappelle exactement l'aspect d'une passoire. Au-dessous de chaque ouverture se trouve une cellule nerveuse ovoïde avec un noyau central. Les cellules nerveuses se terminent du côté dorsal par un court prolongement en forme de bâtonnet qui s'engage dans les ouvertures de l'aire poreuse. Par leur autre extrémité elles se rattachent à un faisceau de fibrilles nerveuses qui vient s'étaler largement en forme d'éventail à la face inférieure de l'organe. Le nerf peut se suivre assez facilement sur des coupes en série jusqu'à la région latéro-antérieure du cerveau, où se trouve son point d'origine.

En raison de sa structure, il ne paraît pas douteux que l'aire poreuse ne représente un organe sensoriel qui peut être rapproché des organes lyriformes et analogues des Arachnides. Toutefois, il y a une spécialisation plus marquée, puisque cet organe n'existe que chez les femelles.

II. *Œil*. — Les yeux des Ixodes sont du type des yeux simples, c'est-

à-dire qu'ils sont constitués par une lentille ou cristallin, un corps vitré et des cellules rétiniennes.

La lentille enchâssée dans la chitine de l'écusson, dont elle n'est qu'une simple différenciation, est blanche, hyaline et fortement bombée; chez *Hyalomma affine* Neumann, elle mesure 150^{μ} d'épaisseur sur 100^{μ} de diamètre. Elle ne présente pas de disposition en lamelles concentriques, mais elle offre des stries perpendiculaires à sa surface, qui sont nombreuses et accentuées par un pigment noir contenu dans le cristallin.

Au-dessous du cristallin, l'hypoderme se prolonge pour former le corps vitré constitué par des cellules basses comprimées. Ce corps est limité par une zone circulaire de cellules hautes correspondant à la zone irisée ou tapis des Arachnides.

La partie rétinienne comprend un petit nombre de cellules nerveuses ovoïdes, de grandes dimensions (30^{μ} sur 20^{μ}), à noyaux postérieurs, comme dans les yeux nocturnes des Araignées et dans ceux des Opilionides.

Je n'ai trouvé de pigment coloré ni entre les cellules rétiniennes, ni sur les bords du corps vitré, comme on le voit d'une façon constante chez les autres Trachéates.

On voit donc que les yeux des Ixodes s'écartent par certaines dispositions de ceux des Arachnides et qui sont caractérisées : 1° par la grande épaisseur de la lentille et la forte courbure du cristallin; 2° par la présence de pigment noir dans le cristallin; 3° par l'absence de pigment entre les cellules rétiniennes et dans la zone irisée; 4° par la grande dimension des cellules nerveuses.

III. *Glandes venimeuses*. — Entre les alvéoles pluricellulaires des glandes salivaires on trouve un certain nombre de cellules pyriformes volumineuses, qui se distinguent des autres cellules glandulaires par leur affinité pour les colorants acides.

En étudiant ces cellules à différents stades, j'ai reconnu qu'elles constituent des glandes unicellulaires, qui débouchent dans les conduits salivaires par un court canal. Ces glandes sont localisées exclusivement sur les gros troncs des canaux excréteurs. Je considère ces éléments histologiques comme des glandes venimeuses; elles sont du reste beaucoup plus nombreuses chez les *Argas* que chez les Ixodes, ce qui peut expliquer assez aisément, par rapport à ces derniers, l'irritation plus grande que cause la piqûre de l'*Argas*.

A l'état de repos, c'est-à-dire chez des individus détachés de leur hôte depuis un certain temps, le noyau de ces cellules est régulier, arrondi et nettement limité. Au moment de l'activité sécrétrice, la membrane nucléaire disparaît et le noyau émet des prolongements irréguliers surtout du côté de l'ouverture de la glande. Ces prolongements se détachent de la masse centrale et se fractionnent en granulations nucléaires qui sont tout à fait identiques aux grains vénogènes observés dans les glandes à venin des Arthropodes et des Ophidiens.

Le cytoplasme est éosinophile et finement granuleux. Toutefois, autour du noyau et

des granulations nucléaires, il présente une zone hyaline de faible densité plasmatique; cette zone est plus ou moins étendue suivant l'importance de la masse de chromatine qui y est contenue. Les granulations chromatiques paraissent se dissoudre dans le cytoplasme et le modifier en vue de l'élaboration des substances toxiques.

Il m'a paru intéressant de signaler ces émissions nucléaires qui jouent sans doute ici un rôle d'une haute importance dans les phénomènes de la sécrétion, et participent vraisemblablement à la formation du venin dans la glande, ainsi que l'a montré Launoy dans ses recherches sur les glandes venimeuses.

EMBRYOLOGIE. — *Sur l'effet des injections d'extrait de glande interstitielle du testicule sur la croissance.* Note de MM. **P. Ancel** et **P. Bouin**, présentée par M. Alfred Giard.

Les animaux dont nous nous sommes servis pour étudier l'effet sur la croissance des extraits de glande interstitielle du testicule ont été de jeunes cobayes mâles, au nombre de 12. Nous avons divisé ces animaux en trois lots de 4 cobayes chacun. Les animaux du premier lot ont été conservés comme témoins; ceux du second ont été castrés et ont été aussi conservés comme témoins; ceux du troisième ont été castrés et ont reçu tous les deux jours une injection sous-cutanée d'extrait de glande interstitielle. Ces expériences ont été poursuivies du 31 mars au 27 juin. Les cobayes ont été pesés régulièrement tous les 8 ou 10 jours, le matin et à jeun. Ils ont tous vécu ensemble dans une grande cage et se sont trouvés dans des conditions absolument identiques.

En comparant la courbe des poids appartenant aux cobayes pesant approximativement le même poids vers le début de l'expérience (un peu moins de 200^g), nous constatons que cette courbe diffère dans chaque lot. Si nous établissons des moyennes, nous voyons que l'augmentation de poids a été de 320^g chez les normaux, 266^g chez les castrés, 306^g chez les castrés injectés. Les pesées ont montré que la croissance s'est faite régulièrement; les cobayes n'ont été malades ni les uns ni les autres. Ces premières constatations nous amènent donc à formuler ces deux conclusions :

1° Le développement des jeunes cobayes castrés est plus lent que celui des cobayes normaux de même âge;

2° Les injections d'extraits de glande interstitielle du testicule activent très notablement le développement des jeunes cobayes castrés, mais celui-ci n'atteint pas la normale.

Si l'on compare l'augmentation de poids des cobayes normaux et castrés à partir du moment où ils pèsent 400^g à 450^g, on s'aperçoit que ce sont au contraire les cobayes castrés qui augmentent de poids le plus rapidement. Un nouveau facteur intervient alors. On sait en effet que les animaux castrés engraissent plus rapidement que les entiers; l'augmentation de poids ne signifie plus croissance rapide, mais accumulation de tissu adipeux. Cette accumulation commence à se manifester chez les cobayes pesant 400^g à 450^g. Par conséquent, au-dessus de ces chiffres, les poids ne traduisent plus la croissance. C'est ce qui explique pourquoi nous avons cru devoir arrêter nos expériences à partir de ce moment.

Par conséquent, les injections d'extraits de glande interstitielle du testicule faites à de jeunes cobayes castrés agissent fortement sur la nutrition générale de ces sujets. Elles activent la croissance, qui devient presque normale, tandis que celle des cobayes castrés non injectés est sensiblement plus lente. Elles semblent donc pouvoir suppléer, en partie du moins, le testicule absent.

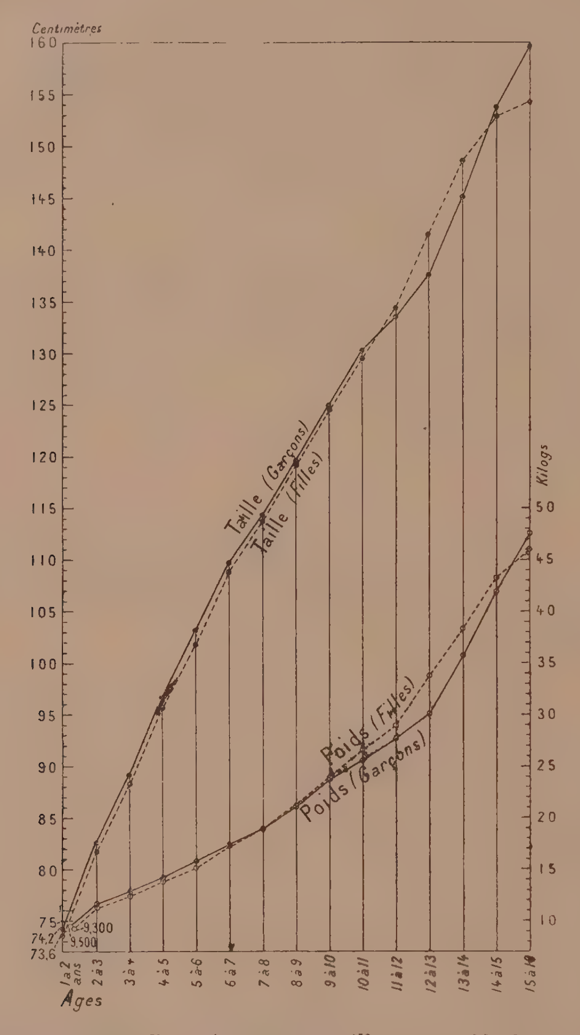
STATISTIQUE. — *Tables de croissance dressées en* 1905 *d'après les mensurations de* 4400 *enfants parisiens de* 1 *à* 15 *ans*. Note de MM. **Variot** et **Chaumet**, présentée par M. A. Gautier.

Il n'existe pas en France de Tables de croissance d'ensemble pour les enfants de 1 à 15 ans. Dans le but d'obtenir des moyennes stables nous nous sommes astreints à mesurer la taille et le poids d'au moins 100 enfants de chaque sexe pour chaque année d'âge. Le plus souvent le chiffre de 100 a été fortement dépassé et nos moyennes ont été calculées d'après un plus grand nombre de garçons ou de filles.

Toutes les mesures pour la taille et le poids ont été enregistrées à l'aide d'un pédiomètre spécial et toujours par la même personne. Cet instrument se compose d'une balance à curseurs mobiles, balance sensible à 10^g et pesant jusqu'à 100^{kg}. Elle est munie d'une toise graduée en millimètres, fixée sur le plateau de la balance et mobile par une articulation de manière à permettre de mesurer les enfants debout ou couchés. Sauf pour les enfants au-dessous de 2 ans la taille a été prise debout.

Nous avons éliminé des résultats qui suivent les sujets étrangers, les malades et les anormaux. Nos recherches de pédiométrie ont porté sur les enfants fréquentant à Paris les crèches, les dispensaires, les écoles mater-

nelles, les écoles communales, les orphelinats, les enfants assistés, les consultations des hôpitaux, les écoles professionnelles pour les enfants de 12 à 15 ans. Nous avons pris nos mesures dans le neuvième arrondis-



Courbes représentant l'accroissement en taille et en poids de 1 à 16 ans, chez les garçons et les filles, à Paris.

sement (quartier aisé, Opéra) et dans le vingtième (quartier populeux de Belleville).

La grande majorité des enfants résidant à Paris sont nés de parents venant de toutes les parties de la France. Les vrais Parisiens sont en minorité.

Tableau A. — *Tailles et poids moyens de la première à la seizième année.*
(4400 *enfants des écoles de Paris, crèches, etc.*)

	Taille en centimètres.					Poids en grammes.			
Ages.	Garçons.	Accroissement annuel.	Filles.	Accroissement annuel.	Ages.	Garçons.	Accroissement annuel.	Filles.	Accroissement annuel.
ans	cm	cm	cm	cm	ans	g	kg	g	kg
1 à 2..	74,2	»	73,6	»	1 à 2..	9500	»	9300	»
2 à 3..	82,7	8,5	81,8	8,2	2 à 3..	11700	2,2	11400	2,1
3 à 4..	89,1	6,4	88,4	6,6	3 à 4..	13000	1,3	12500	1,1
4 à 5..	96,8	7,7	95,8	7,4	4 à 5..	14300	1,3	13900	1,7
5 à 6..	103,3	6,5	101,9	6,1	5 à 6..	15900	1,6	15200	1,3
6 à 7..	109,9	6,6	108,9	7,0	6 à 7..	17500	1,6	17400	2,2
7 à 8..	114,4	4,5	113,8	4,9	7 à 8..	19000	1,5	19000	1,6
8 à 9..	119,7	5,3	119,5	5,7	8 à 9..	21100	2,1	21200	2,2
9 à 10..	125,0	5,3	124,7	4,8	9 à 10..	23800	2,7	23900	2,7
10 à 11..	130,3	5,3	129,5	5,2	10 à 11..	25600	1,8	26600	2,7
11 à 12..	133,6	3,3	134,4	4,9	11 à 12..	27700	2,1	29000	2,4
12 à 13..	137,6	4,0	141,5	7,1	12 à 13..	30100	2,4	33800	4,8
13 à 14..	145,1	7,5	148,6	7,1	13 à 14..	35700	5,6	38300	4,5
14 à 15..	153,8	8,7	152,9	4,3	14 à 15..	41900	6,2	43200	4,9
15 à 16..	159,6	5,8	154,2	1,3	15 à 16..	47500	5,6	46000	3,2

Tableau B. — *Tableau contenant nos résultats, ceux de Quételet, de Bowditch et de Rotch.*

	Garçons.			Filles.			Quételet (1) (Belgique).		
Ages.	Bowditch (Massachussets).	Morg. Rotch. Harw. Univ. (Boston).	Variot et Chaumet (Paris).	Bowditch (Massachussets).	Morg. Rotch. Harw. Univ. (Boston).	Variot et Chaumet (Paris).	Ages.	Garçons.	Filles.
ans	cm	cm	cm	cm	cm	cm	ans	cm	cm
1 à 2...	74,0	73,8	74,2	70,8	74,1	73,6	1...	69,8	69,0
2 à 3...	83,4	84,5	82,7	80,2	82,3	81,8	2...	79,1	78,1
3 à 4...	92,1	92,6	89,1	90,6	90,7	88,4	3...	86,4	85,4
4 à 5...	100,3	98,2	96.8	97,4	97,0	95,8	4...	92,7	91,5
5 à 6...	105,6	103,9	103,3	104,9	103,2	101,9	5...	98,7	97,4
6 à 7...	111.1	109,3	109,9	110,1	108,3	108,9	6...	104,6	103,1
7 à 8...	116,2	114,3	114,4	115,6	113,8	113,8	7...	110,4	108,7
8 à 9...	121,3	119,4	119,7	120,9	118,9	119,5	8...	116,2	114,2
9 à 10...	126,2	124,2	125,0	125,4	123,4	124,7	9...	121,8	119,6
10 à 11...	131,3	129,2	130,3	130,4	128,3	129,5	10...	127,3	124,9
11 à 12...	135,4	133,3	133,6	135,7	133,5	134,4	11...	132,5	130,1
12 à 13...	140,0	137,7	137,6	141,9	139,7	141,5	12...	137,5	135,2
13 à 14...	145,3	143,0	145,1	147,7	145,4	148,6	13...	142,3	140,0
14 à 15...	152,1	149,7	153,8	152,3	149,8	152,9	14...	146,9	144,6
15 à 16...	158,2	»	159,6	155,2	»	154,2	15...	151,3	148,8

(1) Quételet n'ayant mesuré qu'un petit nombre de sujets d'année en année, ses Tables ne peuvent être comparées aux autres Tables qui comportent un grand nombre d'individus compris entre deux années consécutives. Les Tables de Quételet ont été dressées, il y a plus de 50 ans, à Bruxelles, sur des enfants belges. Elles dérivent d'une extrapolation pour l'âge de la puberté.

PHYSIOLOGIE. — *Conditions physiologiques de l'enseignement oral.* Note de M. **Pierre Bonnier**, présentée par M. Alfred Giard.

Un grand nombre d'instituteurs et de professeurs se trouvent tous les ans momentanément ou définitivement arrêtés dans leur carrière par des troubles vocaux. La plus grande partie des affections laryngées observées sont le résultat du surmenage et du malmenage de la voix dans l'enseignement journalier, et de l'absence d'éducation professionnelle de la voix dans les écoles normales.

Les leçons de diction que reçoivent les futurs professeurs ne développent que les qualités extérieures de la voix et de la parole, mais nullement la résistance, la force et la pénétration de l'outil vocal, qualités qui sont pourtant la base naturelle de l'enseignement oral.

La voix professionnelle, dans l'enseignement et dans toutes les carrières vocales, est celle qui, sans effort, emplira la totalité de la salle dans laquelle on parle. Il suffit à l'orateur de saisir la sonorité propre de la salle et de se servir de la caisse de résonance qu'elle forme en l'ajoutant aux cavités organiques où se fait la voix. La voix est alors extériorisée et l'air de la salle parle avec l'orateur, que tous les auditeurs, les plus éloignés comme les plus proches, entendent parfaitement. Cette voix professionnelle réunit le maximum d'effet au minimum d'effort. Elle s'enseigne facilement.

Faute de savoir utiliser la cavité pneumatique dans laquelle on parle, on pousse sa voix, on la grossit, on la tend sans la porter et les organes vocaux se fatiguent rapidement et se détériorent.

Dans deux écoles normales d'instituteurs et d'institutrices de la Seine, dont j'ai pu examiner à ce point de vue les élèves, 69 pour 100 des filles et 78 pour 100 des garçons ne savaient pas prendre cette voix professionnelle; presque tous y sont rapidement parvenus dès que je la leur ai indiquée.

Cet enseignement si utile peut donc facilement être donné aux futurs professeurs.

D'autre part, j'ai mesuré la capacité auditive utile, scolaire des élèves de 5 à 15 ans des écoles annexes.

Par la recherche de la paracousie, c'est-à-dire de l'exagération de l'audition par contact, au moyen d'un diapason-étalon vibrant sur le genou, j'ai évalué la proportion d'enfants qu'une insuffisance fonctionnelle de l'oreille force à *doubler l'effort intellectuel pour comprendre d'un effort senso-*

riel pour entendre, effort qui ne sera pas longtemps soutenu : 53 pour 100 des filles, 65 pour 100 des garçons sont paracousiques d'une ou des deux oreilles.

Ce procédé d'évaluation est facile et peut être confié à l'instituteur sans connaissances médicales.

C'est donc plus de la moitié des enfants qui, au point de vue auditif, sont au-dessous du niveau scolaire nécessaire. Ici encore il serait facile d'indiquer aux maîtres et aux maîtresses comment on remédie à l'insuffisance auditive en combattant les quelques causes qui la provoquent.

Il y aurait donc lieu, dans l'éducation des maîtres et des élèves, de diminuer cette double insuffisance vocale et auditive qui stérilise l'enseignement oral et nuit à tant de carrières.

PHYSIOLOGIE. — *Sur l'anesthésie chloroformique. Dosage du chloroforme avant, pendant, après l'anesthésie déclarée et quantité dans le sang au moment de la mort.* Note de M. **Maurice Nicloux**, présentée par M. Dastre [1].

En 1883, Gréhant et Quinquaud [2] ont déterminé la quantité de chloroforme dans le sang au moment de l'anesthésie; leur méthode était basée sur la réduction de la liqueur de Fehling en tube scellé; ils ont fixé la dose anesthésique dans le sang du chien à 1 pour 2000, soit 50^{mg} de chloroforme pour 100^{g} de sang.

En possession de la méthode de dosage du chloroforme dans le sang, décrite précédemment dans les *Comptes rendus* [3], j'ai pu aborder, avec la plus grande facilité, l'étude de la même question et la compléter.

D'une façon générale, les animaux (chiens) sont soumis à l'action du chloroforme par la respiration du liquide imprégnant une éponge placée au fond d'une conserve. A différentes périodes de l'anesthésie on fait une prise de sang artériel (15^{cm^3} à 20^{cm^3}) pour y doser le chloroforme; l'anesthésie une fois déclarée, ou bien on pousse l'anesthésie à fond jus-

---

(1) Cette Note a été présentée à la séance du 22 janvier.

(2) Gréhant et Quinquaud, *Dosage du chloroforme dans le sang d'un animal anesthésié* (*Comptes rendus,* t. XCVII, 1883, p. 753).

(3) Maurice Nicloux, *Sur le dosage de petites quantités de chloroforme, son dosage : 1° dans l'air; 2° dans le sang ou dans un liquide aqueux* (*Comptes rendus,* t. CXLII, 1906, p. 163).

qu'à la mort de l'animal; ou bien on cesse l'administration du chloroforme, on laisse les animaux revenir à eux et l'on fait périodiquement des prises de 20^{cm^3} de sang pour la détermination du chloroforme. Voici les résultats :

Série I. — *Dosage du chloroforme dans le sang avant et pendant l'anesthésie poussée jusqu'à la mort de l'animal.* Je réunis les expériences sous forme de Tableau :

Numéros des expériences.	Temps compté depuis le début de la respiration du chloroforme.	Chloroforme en milligrammes pour 100 cm³ de sang.	Observations résumées.
Expér. I. Chien 14^{kg}.	21^m	54	Période préanesthésique très rapide ayant duré 4 minutes.
	30^m	[70] (1)	
Expér. II. Chien 12^{kg}.	15^m	50,5	Période préanesthésique lente, durée : 15 minutes.
	33^m	[60,5]	
Expér. III. Chien 14^{kg}.	50^m	50	Période préanesthésique lente, durée : 18 minutes. Anesthésie profonde et régulière pendant toute la durée de l'expérience.
	68^m	57,5	
	84^m	[64]	
Expér. IV. Chien 10^{kg}.	$1^m 30^s$	18,5	Anesthésie par dose massive de chloroforme. Période préanesthésique extrêmement réduite, d'une durée de 2 minutes 30 secondes. Entre la 9ᵉ et la 10ᵉ minute arrêt respiratoire combattu par la respiration artificielle et les tractions de la langue.
	5^m	56	
	15^m	60	
	30^m	57,5	
	50^m	[69,5]	
Expér. V. Chien 9^{kg},500.	5^m	15,5	L'animal était en digestion. Période préanesthésique de longue durée: 19 minutes. De la 33ᵉ à la 34ᵉ minute arrêt repiratoire, respiration artificielle, tractions de la langue. A la 50ᵉ minute, perte hémorragique de 240^g de sang.
	19^m	27	
	35^m	47	
	59^m	[42]	
Expér. VI. Chien 18^{kg}.	$1^m 30^s$	14	Période préanesthésique rapide : 6 minutes. A partir de la 22ᵉ minute on a fait obstacle à la respiration en faisant respirer l'animal à travers une muselière à chloroforme renfermant une éponge *très serrée* largement imbibée de chloroforme.
	3^m	21,4	
	6^m	40	
	22^m	48,5	
	28^m	[41,5]	
Expér. VII.	5^m	14	Période préanesthésique lente: 14 minutes. L'animal était encore un peu sensible à la 10ᵉ minute, quoique à ce moment la quantité dans le sang fût de 33^{mg},5, l'animal n'est pas mort; il fait l'objet de l'expérience IV de la série d'expériences suivantes (voir plus bas).
	10^m	33,5	
	14^m	63,5	
	32^m	55,5	
	60^m	58,5	

L'examen des chiffres de ce Tableau montre que la dose anesthésique est variable avec les animaux; elle est voisine de 50^{mg} (Expér. II et III), ce qui confirme pleinement le chiffre de Gréhant et Quinquaud, et même un peu supérieure dans les expériences I, IV, VII; voir aussi plus bas les expériences II, III, IV et V de la série d'expériences suivante; elle est très nettement au-dessous de ce chiffre (Expér. IV et V).

---

(1) Les chiffres entre crochets représentent les quantités de chloroforme au moment de la mort.

La dose *mortelle* paraît être aussi soumise aux mêmes variations : élevée dans les expériences I et IV, moyenne dans l'expérience II, faible dans les expériences V et VI; dans cette dernière, l'asphyxie plutôt que le chloroforme a été le facteur prépondérant de la mort.

Enfin, fait important à signaler, la marge entre la dose anesthésique et la dose mortelle est relativement très faible,

SÉRIE II. — *Dosage du chloroforme dans le sang après l'anesthésie, pendant la période de retour.* — Les animaux étant anesthésiés, on fait une prise de sang (15^{cm^3} à 20^{cm^3}); à ce moment précis, on cesse l'administration du chloroforme, on laisse les animaux revenir à eux, et l'on fait périodiquement des prises de sang de 20^{cm^3} pour y doser le chloroforme.

Les expériences sont résumées dans le Tableau suivant :

Expérience I (1).		Expérience II.		Expérience III.		Expérience IV.		Expérience V.	
Temps compté depuis la fin de l'anesthésie.	Chloroforme en milligrammes pour 100 cm³ de sang.	Temps compté depuis la fin de l'anesthésie.	Chloroforme en milligrammes pour 100 cm³ de sang.	Temps compté depuis la fin de l'anesthésie.	Chloroforme en milligrammes pour 100 cm³ de sang.	Temps compté depuis la fin de l'anesthésie.	Chloroforme en milligrammes pour 100 cm³ de sang.	Temps compté depuis la fin de l'anesthésie.	Chloroforme en milligrammes pour 100 cm³ de sang.
m	mg	m	mg	m	mg	m	mg	m	mg
0	50	0	54	0	57	0	58,5	0	59,5
5	23	1	35	2.30s	37	7	31,5	30	23
15	14,5	2	29	5	28	20	25,5	1h	16
30	10	5	25,5	15	22,5	40	22	3h	7,5
»	»	15	20,5	30	18	1h	18	7h	1,5
»	»	30	18	1h	12,5	2h 30m	7,5	»	»
»	»	60	13,5	2h	7,5	»	»	»	»

De cette série d'expériences qui se complètent mutuellement on peut conclure que le chloroforme s'élimine très rapidement au début, puisqu'en 5 minutes la quantité de chloroforme baisse environ de moitié, puis la disparition du chloroforme se fait ensuite plus lentement. Après 3 heures la quantité dans le sang est de 7^{mg} environ; après 7 heures le chloroforme a sinon entièrement, du moins presque complètement disparu du sang.

---

(1) On trouvera, pour cette série d'expériences, quelques détails complémentaires sur la durée de la période préanesthésique et de l'anesthésie dans les *Comptes rendus de la Société de Biologie,* séance du 20 janvier 1906.

GÉOLOGIE. — *Sur une faune d'Ammonites néocrétacée recueillie par l'expédition antarctique suédoise.* Note de M. W. KILIAN, présentée par M. A. de Lapparent.

L'étude des Céphalopodes crétacés réunis en 1902 par l'expédition antarctique que dirigeait O. Nordenskjöld m'ayant été confiée par M. J. Gunnar Anderson, géologue de l'expédition, je crois devoir, en attendant l'achèvement de la monographie détaillée que je prépare avec M. P. Reboul, signaler les faits suivants :

Les Ammonoïdes, au nombre de plus de 230, et dont quelques-unes sont d'une conservation remarquable, étant encore pourvues de leur test, proviennent d'une série de localités situées entre les îles Seymour et Snow-Hill, près de la côte Nord-Est de la terre de Graham. Tous ces gisements appartiennent à la même formation géologique et ont fourni une faune assez homogène.

J'ai pu y reconnaître, outre un grand nombre d'espèces nouvelles, les formes suivantes :

Nautilus Bouchardianus d'Orb. — *Belemnites* sp. indéterminable (un phragmocone). — *Phylloceras* cf. *Velledæ; Ph. ramosum* Meek; *Ph. Surya* Forbes sp. — *Lytoceras* (grande taille). — *Pseudophyllites Indra* Stol sp. — *Gaudryceras politissimum* Kossmat (beaux échantillons); *G. imperiale* Yabe; *G. multiplexum* Kossm.; *G. Kayei* Forbes sp.; *G.* (groupe de *Sacya* Stol.); *G.* cf. *Striatum* Jimbo; *G.* aff. *Marut* Stol.; *Gaudryceras,* n. sp. — *Hamites* (voisin de *H. cylindraceus* d'Orb.) cf. *H.* (*Diplomoceras*) *notabile* Whit. de Vancouver. — *Desmoceras* (*Puzosia*) aff. *Sugata* Forbes sp.; *D.* (*Puzosia*) *diphylloides* Forbes sp.; *D.* aff. *Denisoni* Stol. sp. — *Holcodiscus* cf. *Theobaldianus* Stol. sp.; *H.* n. sp. aff. *Theobaldianus* Stol. sp. (abondant); *H.* cf. *Karapadensis* Stol. sp.; *H. Madrasinus* Stol. sp.; *H. Æmilianus* Stol. sp.; *H.* n. sp. A (abondant) [1]; *H.* n. sp. B [2] (assez commun); *H.* n.

---

[1] *Holcodiscus* sp. A est extrêmement curieux par l'importance que prennent, dans cette espèce, les crénelures des côtes, tellement développées dans l'adulte qu'on croirait avoir affaire à certains *Acanthoceras* du groupe de *Ac. mamillatum*.

[2] *Holcodiscus* sp. B présente tous les caractères d'un *Holcod.* (*H. sparsicostatus* Kossm.) dans les tours intérieurs, *mais se modifie entièrement dans la partie correspondant à la loge,* où apparaissent des tubercules engendrant une ornementation très analogue à celle des *Neumayria,* de certaines *Schlœnbachia* (*Schl. rhombifera*), des *Prionocyclus* et des *Barroisia.* D'autres formes présentent, dans les tours internes, une grande analogie avec certains *Virgatites.*

sp.; *H.* cf. *buddhaicus* Kossm.; *H. Bhavani* Stol. sp..; *H.* cf. *Moraviatoorensis* Stol. sp.; *H.* cf. *cliveanus* Stol. sp.; *H. Kalika* Stol. sp. (très abondant). — *Pachydiscus* cf. *rotalinus* Stol. sp.; *P.* cf. *Gollevillensis* d'Orb. sp., voisin de *P. Quiriquinæ* Steinm. sp., et de *P. colligatus*, v. Binck.; *P.* (*Sonneratia*) sp.; *Pach. gemmatus* Huppé sp. (cette espèce, que ses cloisons et son ornementation me font ranger sans hésitation parmi les *Pachydiscus* et non dans le genre *Holcodiscus*, est bien représentée à l'île Seymour).

Cette faune est remarquable par le grand développement des espèces du groupe de *Holcodiscus* dont les formes en constituent, au point de vue numérique, l'immense majorité.

Il est particulièrement intéressant d'assister ici à l'épanouissement de ce groupe, qui, après avoir disparu des mers européennes à l'époque barrémienne, devient, dans les mers néocrétacées indopacifiques, le point de départ d'une multitude de formes, chez lesquelles les modifications de l'ornementation produisent des *convergences* très curieuses avec des types appartenant à des souches fort différentes. Les *Holcodiscus* constituent l'élément prédominant de la faune des *Snow-Hill-Beds* et des *Seymour-Beds*. La plupart de ces formes sont ou identiques ou très semblables à des espèces caractéristiques des assises de Trichinopoly (couches supérieures), d'Aryaloor et de Valudayoor dans l'Inde, c'est-à-dire du Sénonien; quelques espèces seulement (*Gaudryceras* cf. *Marut* Stol. sp., *Holcodiscus* cf. *Cliveanus* Stol. sp., *Holc. moraviatoorensis* Stol. sp. et *Pachydiscus rotalinus* Stol. sp.), du reste rares et isolées, indiqueraient un niveau inférieur, celui des couches supérieures d'Ootator dans l'Inde, équivalentes du Turonien; mais il faut remarquer que les formes les plus caractéristiques (*Schlœnbachia, Acanthoceras*, etc.), de ce niveau font défaut. Le type faunique rappelle à un haut degré celui des dépôts néocrétacés de l'Inde, ainsi qu'à un degré un peu moindre, mais cependant notable, celui du Crétacé supérieur (Nanaimo-Group) de l'île de Vancouver, de la côte pacifique de Californie, du Japon, de la Patagonie, du Natal, etc. La présence de *Pachydiscus* (1) *gemmatus* Huppé sp., de *Lytoceras Kayei* et *Phyll. ramosum* Meek ainsi que celle d'un grand *Pachydiscus* voisin de *P. Quiriquinæ* Steinm. et de *P. colligatus* v. Binck., à l'île Seymour, évoquent un rapprochement avec les couches de Quiriquina (Chili) que nous ont fait connaître M. Steinmann et ses collaborateurs.

Ainsi le type indopacifique du Crétacé supérieur s'étend jusqu'aux con-

(1) Attribué par M. Steinmann, à tort suivant nous, au genre *Holcodiscus*.

trées antarctiques; il est très probable qu'une communication marine reliait par cette région, et en passant au sud du Cap de Bonne Espérance, le bassin pacifique Sud-Oriental avec l'extrême sud de l'Atlantique, ainsi que l'a déjà soupçonné M. Kossmat, et comme l'indique le cachet faunique de la craie du Natal (à *Gaudryceras*). Cette communication a d'ailleurs été admise sur la carte paléogéographique du Crétacé supérieur, dans la nouvelle édition du *Traité de Géologie* de M. de Lapparent.

La répartition des espèces dans les divers gisements explorés ne permet guère de distinguer plusieurs faunes correspondant à des niveaux distincts; cependant sur l'île Seymour (local. 8) paraissent prédominer les formes à test bien conservé du groupe d'Aryaloor et du niveau de Quiriquina, telles que *Pachydiscus gemmatus, Pach.* cf., *Gollevillensis,* avec *Holcodiscus Bhavani, H. Aemilianus, H. Madrasinus, Gaudryceras* cf. *striatum.*

A l'île Cockburn ainsi que dans les diverses localités de l'île Snow-Hill (cap Bodman, etc.) on observe une faune unique et homogène, caractérisée par les *Holcodiscus* cités plus haut, notamment par les formes nouvelles A et B. Les espèces rappelant l'horizon plus ancien d'Ootator n'ont été rencontrées que dans certains points de Snow-Hill, (localités 2^{VI} et 2^{VIII}) mais *mélangées aux formes habituelles* du niveau supérieur (Snow-Hill-Beds-Anderson, Aryaloor et Trichinopoly) (couches supérieures). Toutefois la localité de Snow-Hill n'a fourni que *Pseudophyllites indra* Stol. sp. et des *Pachydiscus* et paraît, comme celle de l'île Seymour (loc. 8), appartenir à un horizon supérieur du Sénonien (Older Seymour Insel, Beds, Anderson).

GÉOLOGIE. — *Sur les racines de la nappe de charriage du Péloponèse.* Note de M. **Ph. Négris**, présentée par M. A. de Lapparent.

Dans une Note précédente nous avons constaté l'existence d'une nappe de charriage considérable dans le Péloponèse. Les endroits de la Grèce continentale, voisins du Péloponèse, où l'on retrouve en place la série des couches formant cette nappe, sont rares. Citons cependant le chaînon du Phagas, au sud-est du lac Copaïs. Ce chaînon, du côté du lac, présente des couches minces de jaspes bariolés, alternant avec des grès et des schistes; le tout est surmonté par une crête de calcaire gris clair. Les jaspes, au microscope, sont remplis de radiolaires, d'après la détermination qu'a bien voulu faire M. Cayeux. On retrouve la même série plus au Sud, sur l'Hélikon de Zagora, entre le couvent de Makariotissa et le village de Dombrena, mais ici complètement bouleversée par un épanchement serpentineux. On la retrouve encore au-dessus de Galaxidi, où l'on a une alternance de calcaires en plaquettes et de jaspes, le tout surmonté par la

masse puissante du calcaire de Guiona. Ces exemples, bien que rares, suggèrent l'idée que la série devait se continuer vers le golfe de Corinthe et que le pli dont serait issue la nappe du Péloponèse aurait eu cette région pour origine. On retrouve d'ailleurs un fragment de ce pli, représenté par les monts Géraniens, dans l'isthme de Corinthe. On a ici un pli pyrénéen ONO, qui s'infléchit vers l'EO et l'ENE de part et d'autre du pli crétacé NE du Parnès, qui traverse l'isthme suivant son axe et que nous avons retrouvé à l'est du Ziria (*Comptes rendus*, t. CXLI, p. 919) produisant la même déviation. A la suite de cette déviation des plis Géraniens et des fractures qui en furent la conséquence inévitable, eut lieu un épanchement serpentineux considérable; aussi trouve-t-on ici sous les calcaires des sommets des schistes avec jaspes et serpentines.

A l'Ouest tout est effondré dans le golfe de Corinthe, jusqu'au détroit de Rhion, où l'on retrouve les calcaires et jaspes, non plus en place, mais déversés au Nord sur la côte continentale, au Sud sur le Voïdias. Dans la Note précitée nous avons signalé ici, à Naupacte, un pli crétacé NE qui aurait ainsi arrêté le développement du pli pyrénéen du golfe. Ce dernier, composé essentiellement de couches pélagiques (boues calcaires à globigérines et boues siliceuses à radiolaires, comme le montre la nappe de charriage), pressé entre les plis plus rigides du Nord et du Sud, formés en grande partie de calcaires puissants construits de rudistes et coraux au Nord, de rudistes et foraminifères au Sud, se développe en nappe grandiose tout le long du golfe, parallèlement à la direction pyrénéenne et chevauche tous les plis du Sud jusqu'au cap Gallo sur 150^{km} et plus peut-être. Vers l'extrémité ouest la nappe est arrêtée par les plis crétacés. A Naupacte même, devant l'obstacle offert par ces derniers, le chevauchement a lieu en éventail, les plis pyrénéens chevauchant au Nord et au Sud.

Je ne me dissimule pas qu'il y a une espèce de contradiction entre le développement considérable de la nappe de charriage, et l'espace limité, compris entre les montagnes d'Achaïe et la chaîne du Parnasse et de l'Hélikon, entre lesquelles était comprise à l'origine toute la masse charriée. Mais l'objection disparaît si l'on admet que les régions entre lesquelles s'est produit le refoulement étaient, avant ce dernier, beaucoup plus éloignées qu'aujourd'hui et que sous les pressions latérales elles se sont rapprochées considérablement, en refoulant les masses relativement plastiques qui les séparaient, tout en subissant elles-mêmes des gonflements en forme de plis moins importants.

L'âge des couches de la nappe de charriage, ou du pli du golfe, nous est donné par l'âge des couches des monts Géraniens, du mont Phagas, couches qui sont parallélisées avec celles du Parnasse, où Bittner a trouvé dans les horizons inférieurs des fossiles du Néocomien et du gault, et où les fossiles de Caprena assignent aux horizons supérieurs un âge supracrétacé. Il se pourrait que le Jurassique même prenne part à la composition de la nappe de charriage, comme l'admet M. Cayeux. En effet, M. Deprat a trouvé cet horizon, avec facies corallien, il est vrai, à Chalcis, mais rien n'empêche d'admettre que plus au Sud cet horizon devienne pélagique. En tout cas dans l'Attique cet horizon serait encore calcaire, il serait représenté par le calcaire crétacé inférieur de Lepsius; car ce calcaire manque souvent sous le schiste supérieur que recouvre le calcaire de Parnès. Il semble bien que cela soit à l'émersion jurassique qu'il faille attribuer cette érosion du calcaire compact inférieur de l'Attique : c'est ce qui nous conduit à reculer son âge et à l'assimiler au calcaire de Cheli.

A la suite du plissement pyrénéen et du charriage, qui eut lieu (comme nous l'avons démontré dans la Note précitée) à la fin du Lutétien moyen, le Péloponèse émerge, sauf à l'Ouest où continuèrent à se former les conglomérats puissants de la Messénie, aux dépens de la masse charriée, jusqu'à ce que les plis pindiques soulevassent aussi ces dépôts. Cependant l'ébranlement produit par le plissement pindique amena des effondrements considérables, dans lesquels se déposèrent les couches pliocènes. C'est alors que les racines de la masse charriée s'effondrèrent dans une fosse, plus large et plus profonde de beaucoup que le golfe de Corinthe actuel, où se déposèrent des masses puissantes de marnes levantines et de conglomérats. Avant le Pliocène supérieur, à la suite de la surrection de l'écorce, ces dépôts sont soulevés à 1759^{m}, mais de nouveaux effondrements se produisent à la fin du Pliocène, sur l'emplacement des premiers, et le golfe de Corinthe se forme, marquant l'emplacement où s'élevait jadis une chaîne probablement plus élevée que toutes les chaînes qu'elle a recouvertes.

M. **André Dumoulin** adresse une Note intitulée : *Principe des dispositifs d'organes pouvant contribuer à faciliter le départ du sol des aéroplanes.*

(Renvoi à la Commission d'Aéronautique.)

M. Léon Noël adresse une Note relative à la *Mesure exacte du pouvoir émissif des matières radioactives*.

(Renvoi à l'examen de la Section de Physique.)

La séance est levée à 4 heures et demie.

M. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Ouvrages reçus dans la séance du 22 janvier 1906.

(Suite.)

Revue générale des Sciences pures et appliquées; Directeur : Louis Olivier; 17e année, n° 1, 15 janvier 1906. Paris, Armand Colin; 1 fasc. in-4°.

Archives de Médecine navale, recueil publié par ordre du Ministre de la Marine; t. LXXXV, n° 1, janvier 1906. Paris, Imprimerie nationale; 1 fasc. in-8°.

Annales d'Hygiène et de Médecine coloniales; recueil publié par ordre du Ministre des Colonies; t. IX, n° 1, janvier 1906. Paris, Imprimerie nationale; 1 fasc. in-8°.

Recueil de Médecine vétérinaire, publié à l'École d'Alfort le 15 et le 30 de chaque mois; t. LXXXIII, n° 1, 15 janvier 1906. Paris, Asselin et Houzeau; 1 fasc. in-8°.

Compte rendu des séances du Conseil d'Hygiène publique et de Salubrité du département de la Seine; 12e année, n° 1, séance du 5 janvier 1906. Paris, imp. Chaix; 1 fasc. in-8°.

The Aconites of India, a monograph by Otto Stapf. (*Annals of the Royal botanic Garden,* Calcutta; vol. X, part II.) Calcutta, Bengal Secretariat press, 1905; 1 vol. in-f°.

Annual Report of the Smithsonian Institution, 1904. Washington, Government printing Office, 1905; 1 vol. in-8°.

Proceedings of the United States national Museum; vol. XXVIII, Washington, 1905; 1 vol. in-8°.

Ouvrages reçus dans la séance du 29 janvier 1906.

Le opere di Galileo Galilei, edizione nazionale sotto gli auspicii di Sua Maestà il Re d'Italia; vol. XVI. Florence, 1905; 1 vol. in-4°. (Offert par le Ministre de l'Instruction publique d'Italie.)

Introduction à l'étude de la Chimie, par le Dr MAURICE DE THIERRY, avec 302 figures dans le texte. Paris, Masson et Cie, 1906; 1 vol. in-8°. (Présenté par M. Moissan.)

Description de la faune jurassique du Portugal. Polypiers du Jurassique supérieur, par F. KOBY, avec une *Notice stratigraphique,* par PAUL CHOFFAT; 30 planches, Lisbonne, Imprimerie de l'Académie royale des Sciences, 1904-1905; 1 vol. in-4°. (Présenté par M. Albert Gaudry.)

Les tremblements de terre, Géographie sismologique, par F. DE MONTESSUS DE BALLORE, avec une Préface par M. A. DE LAPPARENT, Membre de l'Institut; 89 cartes et figures et 3 cartes hors texte. Paris, Armand Colin, 1906; 1 vol. in-8°. (Présenté en hommage par M. de Lapparent.)

Considérations sur la Biologie marine, par S. A. S. le Prince ALBERT Ier DE MONACO, Correspondant de l'Institut. (*Bulletin du Musée océanographique de Monaco,* n° 56, 25 décembre 1905.) 1 fasc. in-8°.

Die Kalksilikatfelse von der Fehren bei Neustadt i. Schw., von H. ROSENBUSCH, mit 1 Tafel. Heidelberg, Carl Winter, 1905; 1 fasc. in-8°. (Hommage de M. H. Rosenbusch, Correspondant de l'Institut.)

Note sur les minerais radifères de Grury (Saône-et-Loire), par M. HIPPOLYTE MARLOT. Auxerre, Ch. Milon, 1906; 1 fasc. in-8°. (Hommage de l'auteur.)

Description géologique de l'île d'Ambon, par R.-D.-M. VERBEEK; édition française du *Jaarboek van het Mijnwezen in Nederlandsch Oost-Indië,* t. XXXIV, 1905, partie scientifique; texte et atlas. Batavia, Imprimerie de l'Etat, 1905; 1 vol. in-8° et 1 fasc. in-f°. (Hommage de l'auteur.)

Die Orchideen von Ambon, von J.-J. SMITH; herausgegeb. v. Dep. für Landwirtschaft. Batavia, Imprimerie de l'État, 1905; 1 vol. in-8°.

(*A suivre.*)